Betriebsanleitung

Dieselmotor
20 V 4000 C22

M015675/06D

Power. Passion. Partnership.

Gedruckt in Deutschland

© 2013 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

Diese Veröffentlichung einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MTU Friedrichshafen GmbH. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und / oder Verarbeitung in elektronischen Systemen, einschließlich Datenbanken und Online-Diensten.

Das Handbuch ist zur Vermeidung von Störungen oder Schäden beim Betrieb zu beachten und daher vom Betreiber dem jeweiligen Wartungs- und Bedienungspersonal zur Verfügung zu stellen.

Änderungen bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte 5
1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen 6
1.3 Transport 7
1.4 Transportsicherung Kurbelwellen - Mit angeflanschtem Generator 8
1.5 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung 10
1.6 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten 11
1.7 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe 14
1.8 Konventionen für Warnhinweise im Text 16

2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder 17
2.2 Motorübersicht 18
2.3 Übersicht Sensoren und Aktoren 21

3 Technische Daten

3.1 Motordaten 20V 4000 C22 24
3.2 Zündfolge 28
3.3 Motor - Hauptabmessungen 29

4 Betrieb

4.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate) 30
4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause 31
4.3 Motor starten bei Handbetrieb 32
4.4 Betriebsüberwachung 33
4.5 Motor abstellen bei Handbetrieb 34
4.6 Nach dem Abstellen 35
4.7 Anlage reinigen 36

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1] 37

6 Störungssuche

6.1 Fehlerbilder 38
6.2 Störungsmeldungen am Motorregler ECU 4 41

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 Motor 52
7.1.1 Motor von Hand durchdrehen 52
7.1.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen 54
7.2 Zylinderlaufbuchse 55
7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren 55
7.2.2 Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund der Zylinderlaufbuchse 57
7.3 Kurbelgehäuseentlüftung 59
7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung - Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen 59
7.3.2 Kurbelgehäuseentlüftung reinigen 61
7.3.3 Kurbelgehäuseentlüftung (offen) - Filtereinsatz reinigen 62
7.3.4 Kurbelgehäuseentlüftung - Filtereinsatz ersetzen 63
7.4 Triebwerk 65
7.4.1 Erdungseinrichtung - Kohlebürste prüfen 65
7.4.2 Erdungseinrichtung - Kohlebürste ersetzen 67
7.5 Ventilantrieb 68
7.5.1 Ventilsteuerung schmieren 68
7.5.2 Ventilspiel prüfen und einstellen 69
7.5.3 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen 74
7.6 Einspritzpumpe/Hochdruckpumpe 75
7.6.1 Hochdruckpumpe mit Motoröl befüllen 75
7.6.2 Hochdruckpumpe - Entlastungsöffnung prüfen 76
7.7 Einspritzventil/Injektor 77
7.7.1 Einspritzventil/Injektor ersetzen 77
7.7.2 Einspritzventil aus- und einbauen 78
7.8 Kraftstoffsystem 83
7.8.1 Kraftstoffsystem entlüften 83
7.9 Kraftstofffilter 84
7.9.1 Kraftstofffilter ersetzen 84
7.9.2 Kraftstoffvorfilter entwässern 85
7.9.3 Kraftstoffspaltfilter entwässern 86
7.9.4 Kraftstoffzusatzfilter ersetzen 87
7.10 Ladeluftkühlung 88
7.10.1 Ladeluftkühler - Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen 88
7.11 Luftfilter 89
7.11.1 Luftfiltereinsatz und Staubsammelbehälter (optional) reinigen 89
7.11.2 Luftfilter ersetzen 91
7.11.3 Luftfiltereinsatz aus- und einbauen (optional) 92
7.11.4 Unterdruckanzeiger - Signalringstellung prüfen (optional) 93
7.12 Anlasseinrichtung 94
7.12.1 Anlasser - Zustand prüfen 94

DCL-ID: 0000014250 - 002

7.13 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf 95
7.13.1 Motorölstand prüfen 95
7.13.2 Motorenöl wechseln 96
7.14 Ölaufbereitung 97
7.14.1 Automatikölfilter - Ölfilterkerzen ersetzen 97
7.14.2 Öl-Indikatorfilter reinigen und prüfen 100
7.14.3 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen 102
7.15 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf 104
7.15.1 Motorkühlmittelstand prüfen 104
7.15.2 Motorkühlmittel wechseln 105
7.15.3 Motorkühlmittel ablassen 106
7.15.4 Motorkühlmittel einfüllen 107
7.15.5 Motorkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen 109
7.15.6 Motorkühlmittel - Probe entnehmen und untersuchen 110
7.15.7 Motorkühlmittelfilter ersetzen 111
7.16 Niedertemperaturkreislauf 112
7.16.1 Ladeluftkühlmittelstand prüfen 112
7.16.2 Ladeluftkühlmittel wechseln 113
7.16.3 Ladeluftkühlmittel ablassen 114
7.16.4 Ladeluftkühlmittel einfüllen 115
7.16.5 Ladeluftkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen 117
7.17 Motorlagerung 118
7.17.1 Motorlagerung prüfen 118
7.18 Riementrieb 119
7.18.1 Antriebsriemen, Zustand prüfen 119
7.19 Lichtmaschine 120
7.19.1 Lichtmaschine abbauen 120
7.19.2 Lichtmaschine prüfen 121
7.19.3 Lichtmaschine reinigen 122
7.19.4 Lichtmaschinenantrieb - Antriebsriemenspannung einstellen 123
7.19.5 Lichtmaschinenantrieb - Antriebsriemenspannung prüfen 124
7.19.6 Lichtmaschinenantrieb - Antriebsriemen ersetzen 125
7.20 Lüfterantrieb 126
7.20.1 Lüfterantrieb - Antriebsriemenspannung prüfen / einstellen 126
7.20.2 Lüfterantrieb - Antriebsriemen ersetzen 128
7.21 Verkabelung (allgemein) für Motor/ Getriebe/Aggregat 129
7.21.1 Motorverkabelung prüfen 129
7.22 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung 130
7.22.1 Motorregler und Stecker reinigen 130
7.22.2 Motorregler - Steckverbindungen prüfen 131

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis 132
8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner 135

9 Anhang B

9.1 Sonderwerkzeuge 136
9.2 Index 143

DCL-ID: 0000014250 - 002

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte

Typschild

Das Produkt wird durch Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer identifiziert und muss mit dieser Anleitung übereinstimmen.

Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer befindet sich am Produkt.

Allgemeines

Von diesem Produkt können Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen, bei:
- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Bedienung, Wartung und Instandsetzung durch nicht ausgebildetes Personal
- Veränderungen oder Umbauten
- Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ausschließlich für den vertraglich festgelegten oder bei Lieferung vorausgesetzten Verwendungszweck bestimmt.

Dies beinhaltet einen Betrieb:
- Innerhalb zugelassener Betriebsparameter gemäß (→ Produktdaten)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Betriebsstoffen gemäß (→ Betriebsstoffvorschriften des Herstellers)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Ersatzteilen gemäß (→ zugehöriger Ersatzteilkatalog)
- In Originalkonfiguration der Auslieferung oder in einer vom Hersteller schriftlich genehmigten Konfiguration (auch Motorsteuerung/Parameter)
- Unter Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften und Beachtung aller Sicherheits- und Warnhinweise dieser Anleitung
- Die Wartung muss über die gesamte Lebensdauer des Produkts eingehalten werden gemäß (→ Wartungsplan)
- Unter Einhaltung der Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften dieser Anleitung, insbesondere der angegebenen Anziehdrehmomente
- Unter ausschließlichem Einsatz von ausgebildetem Fachpersonal für Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung
- Unter ausschließlicher Beauftragung von durch vom Hersteller autorisierten Werkstätten für Reparaturen und Überholung

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß und erhöht die Gefahr von Personen- und Sachschäden beim Umgang mit dem Produkt. Für derartige Schäden lehnt der Hersteller jegliche Haftung ab.

Veränderungen oder Umbauten

Eigenmächtige Veränderungen am Produkt beeinträchtigen die Sicherheit.

Für Schäden, die aus nicht autorisierten Änderungen oder Umbauten entstehen, lehnt der Hersteller jegliche Haftung oder Gewährleistungsansprüche ab.

Ersatzteile

Zum Austausch von Bauteilen oder Baugruppen nur Originalersatzteile verwenden.

Für Schäden, die durch Verwendung von anderen Ersatzteilen entstehen, lehnt der Hersteller jegliche Haftung oder Gewährleistungsansprüche ab.

TIM-ID: 0000040530 - 001

1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen

Organisatorische Maßnahmen des Betreibers

Diese Anleitung muss dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal zur Verfügung gestellt werden.

Diese Anleitung muss ständig am Einsatzort des Produkts griffbereit aufbewahrt werden und dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal jederzeit zugänglich sein.

Das Personal muss mit Hilfe dieser Anleitung in die Handhabung und Instandsetzung des Produkts eingewiesen werden, wobei insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise gelesen und verstanden werden müssen.

Dies gilt in besonderem Maße für Personal, das nur gelegentlich am Produkt tätig wird. Dieses Personal wiederholt einweisen.

Anforderungen an das Personal

Arbeiten am Produkt dürfen nur von geschultem und eingewiesenem Fachpersonal durchgeführt werden:

- Schulung im Training Center des Herstellers
- Fachpersonal aus dem Maschinen- und Anlagenbau

Die Zuständigkeiten des Personals für Bedienung, Wartung, Instandsetzung und Transport muss der Betreiber festlegen.

Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung

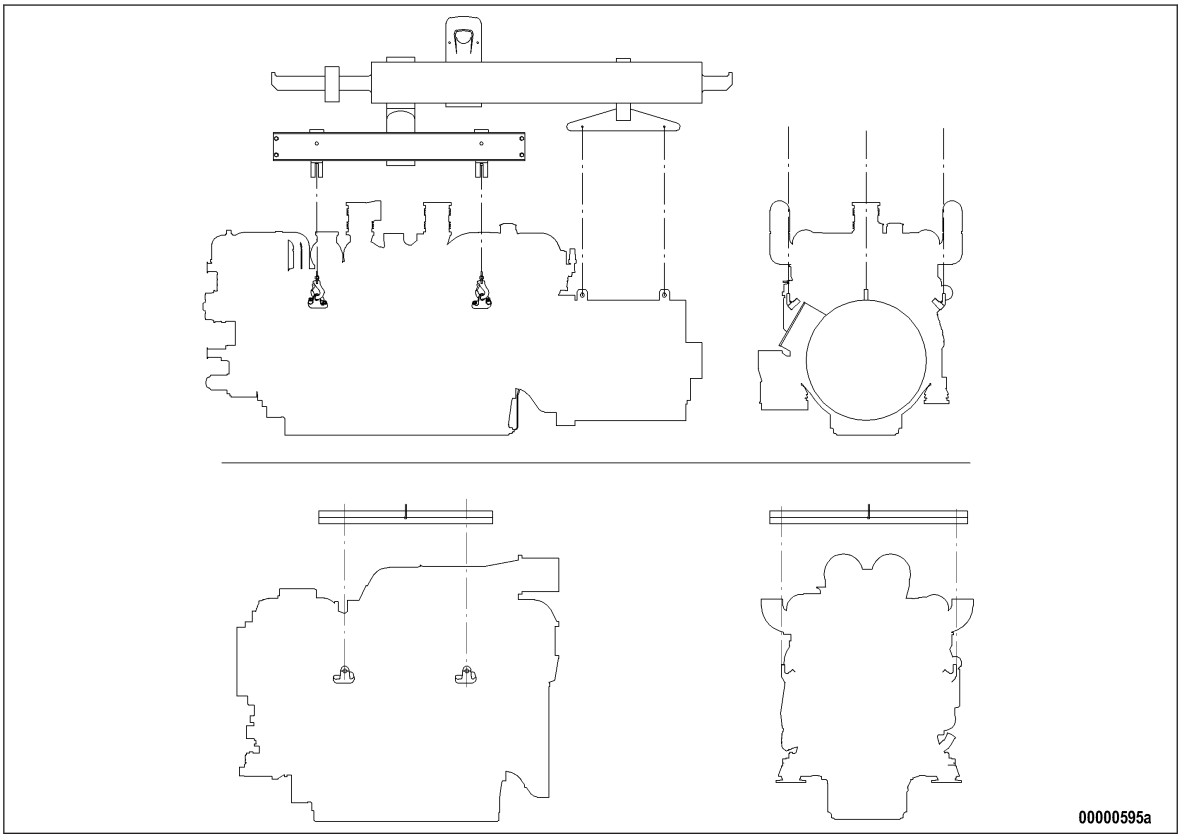
Bei allen Arbeiten eine sicherheitsgerechte Arbeitskleidung tragen.

Bei allen Arbeiten die jeweils notwendige persönliche Schutzausrüstung tragen (z.B. Gehörschutz, Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Atemschutz). Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung in der jeweiligen Tätigkeitsbeschreibung beachten.

TIM-ID: 0000040531 - 002

1.3 Transport

Transport



Zum Transport des Aggregates unbedingt die Aufhängeösen am Motor und am Generator/Getriebe verwenden.

Zum Transport des separaten Motors die Aufhängeösen am Motor verwenden.

Nur von MTU vorgesehene Transport- und Hebevorrichtungen verwenden.

Motor/Aggregat nur in Einbaulage transportieren: maximal zulässiger Schrägzug 10°.

Es dürfen keine ungesicherten Teile auf dem Aggregat liegen.

Motor/Aggregat mit langsamer Geschwindigkeit heben. Die Hebeseile bzw. -ketten dürfen beim Heben nicht am Motor oder dessen Komponenten anliegen. Gegebenenfalls die Hebevorrichtung neu justieren.

Motor- bzw. Aggregateschwerpunkt beachten.

Bei Sonderverpackungen mit Aluminiumfolie: Motor bzw. Aggregat an den Aufhängeösen des Lagerbockes anhängen oder mit dem der Last entsprechenden Transportmittel (Gabelstapler) transportieren.

Vor dem Transport die Kurbelwellentransportsicherung des Motors sowie die Blockierung der Motorlagerung anbauen.

Motor/Aggregat beim Transport gegen Kippen sichern. Beim Befahren von Schrägen und Rampen besonders gegen Verrutschen und Kippen sichern.

TIM-ID: 0000002618 - 006

Abstellen nach einem Transport

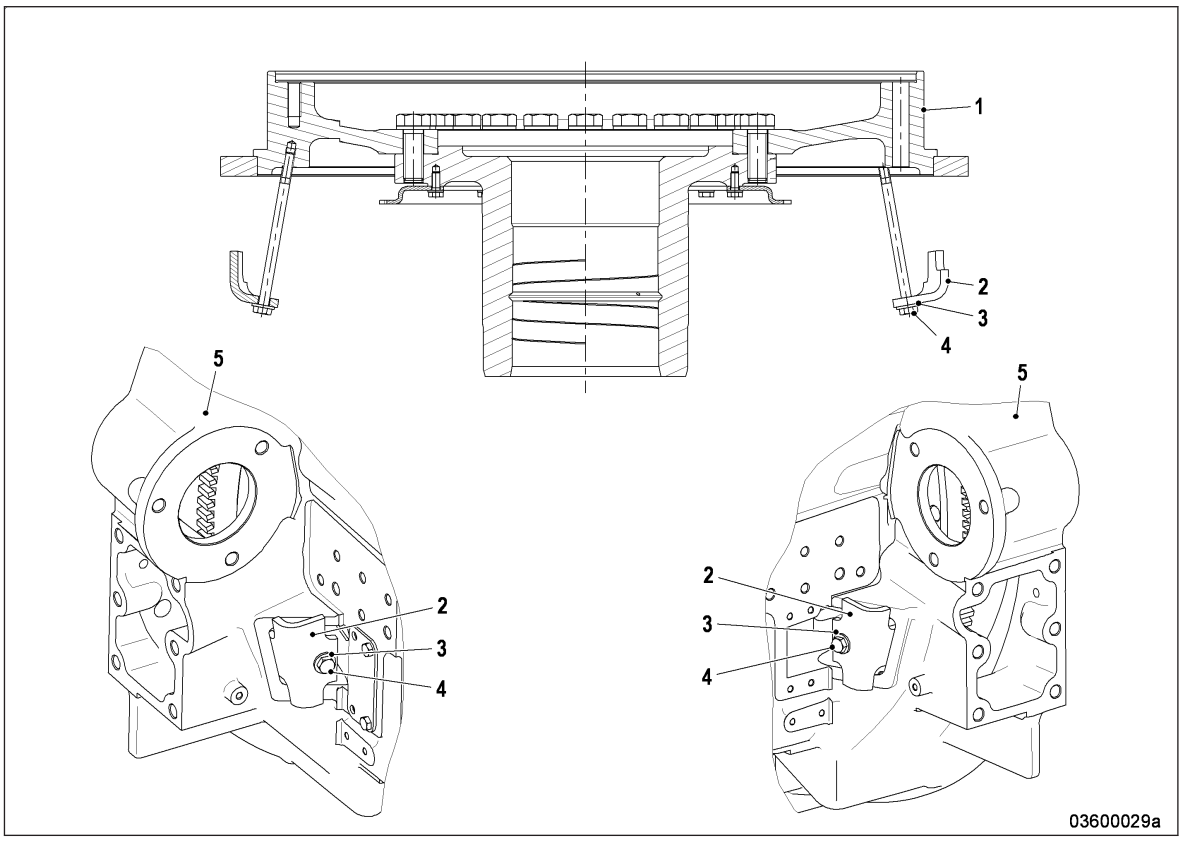
Motor/Aggregat nur auf einer ebenen, festen Standfläche abstellen.

Beschaffenheit, Tragfähigkeit des Bodens bzw. der Abstellfläche beachten.

Motoren grundsätzlich nie auf der Ölwanne abstellen, sofern dies nicht ausdrücklich von MTU motorspezifisch autorisiert wurde.

1.4 Transportsicherung Kurbelwellen – Mit angeflanschtem Generator

Transport



Diese Transportsicherung am Motor schützt die Kurbelwellenlagerung beim Transport des Aggregates vor möglichen Schäden durch Stöße und Erschütterungen.

Für den Abbau der Transportsicherung sollte folgendes beachtet werden:

- Die Transportsicherung sollte während des Aggregateeinbaus so lange wie möglich am Motor angebaut bleiben, um Beschädigungen zu vermeiden.
- Ein Motorstart oder das Durchdrehen des Motors darf nur mit abgebauter Transportsicherung erfolgen. Sicherstellen das die Transportsicherung des Generators abgebaut ist.
- Vor jedem Transport des Aggregates ist die Transportsicherung unbedingt wieder vorschriftsmäßig an den Motor anzubauen. Die Transportsicherung des Generators ist ebenfalls anzubauen.

Transportsicherung von Antriebsseite (KS) abbauen

- Auf beiden Seiten Schraube (4) ausschrauben. Halter (2) und Scheibe (3) entfernen.
- Schutzblech an Schwungradgehäuse anbauen.

Die abgebauten Teile der Transportsicherungen für einen evtl. erforderlichen Wiederanbau sorgfältig aufbewahren!

TIM-ID: 0000004012 - 001

Transportsicherung von Antriebsseite (KS) anbauen

- Schutzblech am Schwungradgehäuse (5) entfernen.
  Schutzblech und Schrauben sind am Motor zu belassen. Teile sind nach Abbau der Transportsicherung wieder anzubauen.
- Kurbelwelle in OT-A1 Stellung drehen.
- Auf beiden Seiten Gewinde im Schwungrad (1) auf Leichtgängigkeit prüfen.
- Durch die Öffnung am Schwungradgehäuse (5) Halter (2) mit Schraube (4) und Scheibe (3) anbauen.
  Schmiermittel: Motoröl.
- Schraube (4) in drei Schritten anziehen. Anziehdrehmoment: 50 Nm +5 Nm.
- Den Motor als “transportgesichert” kennzeichnen.

TIM-ID: 0000004012 - 001

1.5 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung

Sicherheitsbestimmungen zur Inbetriebnahme

Bevor das Produkt erstmals in Betrieb genommen wird, das Produkt vorschriftsmäßig einbauen und nach Vorschriften des Herstellers abnehmen.

Bevor das Produkt erstmals in Betrieb genommen wird, müssen alle notwendigen behördlichen Genehmigungen oder Inbetriebnahmevoraussetzungen vorliegen.

Bei jeder Inbetriebnahme des Produkts sicherstellen:
- Dass alle Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten abgeschlossen sind
- Dass alle losen Teile von beweglichen Maschinenteilen entfernt sind
- Dass sich niemand im Gefahrenbereich beweglicher Maschinenteile aufhält

Unmittelbar nach Inbetriebnahme des Produkts sicherstellen, dass die Bedien- und Anzeigeinstrumente sowie die Überwachungs- Signalisierungs- und Alarmsysteme ordnungsgemäß funktionieren.

Sicherheitsbestimmungen zur Bedienung

Der Bediener muss mit den Bedien- und Anzeigeelementen vertraut sein.

Der Bediener muss die Auswirkungen jedes von ihm auszuführenden Bedienschrittes kennen.

Während des Betriebs die Anzeigeinstrumente und Überwachungsgruppen in Bezug auf momentane Betriebszustände, auf Einhaltung der Grenzwerte sowie auf Warn- und Alarmmeldungen beobachten.

Störungen und Notstopp

Die Bedienabläufe für Notfälle regelmäßig trainieren, insbesondere Notstopp.

Wenn eine Störung am System erkennbar ist oder vom System gemeldet wird:
- Das verantwortliche Führungspersonal informieren.
- Die Meldung auswerten.
- Eventuelle Notmaßnahmen ausführen, z. B. Notstopp.

Betrieb

Bevor das Produkt gestartet wird, müssen folgende Voraussetzungen sichergestellt werden:
- Gehörschutz tragen.
- Maschinenraum gut belüften.
- Die Abgase des Produkts nicht einatmen.
- Die Abgasführung auf Dichtheit prüfen und Abfuhr ins Freie sicherstellen.
- Ausgelaufene oder verschüttete Betriebsstoffe aufwischen oder mit entsprechendem Bindemittel aufsaugen.
- Batterieklemmen, Generatorklemmen oder Kabel vor Berührung schützen.

Betrieb elektrischer Geräte

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen bestimmte Teile dieser Geräte unter elektrischer Spannung/ Hochspannung.

Die für die Geräte gültigen Warnhinweise beachten.

TIM-ID: 0000040533 - 001

1.6 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

Sicherheitsbestimmungen zur Wartung und Instandhaltung, vorher

Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.

Vor Beginn von Wartungsarbeiten das Produkt auf weniger als 50°C abkühlen lassen (Gefahr durch Explosion von Öldämpfen, Betriebs- oder Hilfsstoffen, Verbrennungsgefahr).

Vor Beginn der Arbeiten zu öffnende Betriebsstoffsysteme und Druckluftleitungen drucklos machen. Geeignete Auffanggefäße mit ausreichendem Füllvolumen verwenden.

Bei Ölwechsel oder Arbeiten an der Brennstoff-/Kraftstoffanlage den Maschinenraum gut belüften.

Keine Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten bei laufendem Produkt durchführen.

Funktionsüberprüfung bei laufendem Produkt nur durchführen, wenn es ausdrücklich erlaubt ist.

Das Produkt gegen ungewolltes Starten sichern, z.B. Startverriegelung.

Das Schild "Nicht in Betrieb nehmen" in den Raum des Bedieners oder an die Steuereinrichtung hängen.

Die Batterie abklemmen. Leistungsschalter verriegeln.

Bei Druckluftanlasser das Hauptventil der Druckluftanlage schließen, Druckluftleitung entlüften.

Die Steuereinrichtung vom Produkt trennen.

Bei angebauten Startern mit Kupferberylliumritzel gilt zusätzlich:

- Um eine Gesundheitsgefährdung durch das berylliumhaltige Ritzel auszuschließen muss bei Wartungsarbeiten Atemschutz der Filterklasse P2 getragen werden. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses, sowie den Starter nicht mit Druckluft ausblasen. Zusätzlich muss der Innenbereich des Schwungradgehäuses mit einer staubbeseitigenden Maschine der Klasse H gereinigt werden.

Sicherheitsbestimmungen zur Wartung und Instandhaltung, während

Vorsicht beim Entfernen von Entlüftungs- oder Verschlussschrauben vom Produkt. Um dabei den Austritt von Flüssigkeiten unter Druck zu verhindern, einen Lappen über die Schraube oder den Stopfen halten.

Vorsicht beim Ablassen von heißen Betriebsstoffen (Verbrennungsgefahr).

Nur funktionsgerechtes und kalibriertes Werkzeug verwenden. Bei Montage oder Demontage die vorgeschriebenen Anziedrehmomente einhalten.

Arbeiten nur an vorschriftsgemäß befestigten Baugruppen oder Anlagen durchführen.

Leitungen nicht als Aufstiegshilfe benutzen.

Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und die Anschlüsse sauberhalten.

Wenn Leitungen abgebaut oder geöffnet werden, alle Öffnungen mit Kappen oder Deckeln verschließen.

Während den Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten keine Leitungen beschädigen, insbesondere nicht die Brennstoff-/Kraftstoffleitungen.

Sicherstellen, dass alle Halterungen und Dämpfer einwandfrei eingebaut sind.

Sicherstellen, dass alle Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und Druckölleitungen genügend Spiel haben, um einen Kontakt mit anderen Komponenten zu verhindern. Keine Brennstoff-/Kraftstoffleitungen oder Ölleitungen nahe an ein Heißteil setzen.

Wenn Elastomerdichtungen (z.B. Viton-Dichtringe) verkohlt oder verharzt sind, nicht mit ungeschützten Händen berühren.

Abkühldauer von Bauteilen beachten, die zur Montage oder Demontage angewärmt wurden (Verbrennungsgefahr).

TIM-ID: 0000040535 - 001

Bei Arbeiten über Körperhöhe sicherheitsgerechte Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Auf stabiles Abstellen von Bauteilen oder Baugruppen achten.

Bei Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten am Produkt auf besondere Reinheit achten. Nach Beendigung der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sicherstellen, dass sich keine Losteile in/am Produkt befinden (z.B. auch Putzlappen und Kabelbinder).

Sicherheitsbestimmungen zur Wartung und Instandhaltung, nachher

Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Produkts befindet.

Nach Arbeiten am Produkt prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen angebaut und alle Werkzeuge sowie lose Teile entfernt worden sind (insbesondere auch die Durchdrehvorrichtung).

Schweißarbeiten

Das Schweißen am Produkt oder angebauten Aggregaten ist verboten. Beim Schweißen in der Umgebung muss das Produkt abgedeckt sein.

Vor Beginn von Schweißarbeiten:
- Hauptschalter der Stromversorgung auf Aus schalten.
- Batterie abklemmen.
- Elektronikmasse und Aggregatmasse trennen.

Während dem Schweißen in der Umgebung des Produkts dürfen keine weiteren Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten am Produkt ausgeführt werden. Explosions- oder Brandgefahr durch Öldämpfe und leicht entzündliche Betriebs- und Hilfsstoffe.

Das Produkt nicht als Masseanschluss verwenden.

Das Schweißkabel nicht über oder in der Nähe von Kabelbäumen des Produkts legen. Durch den Schweißstrom kann in die Kabelbäume eine Störspannung induziert werden, welche zu Schäden an der elektrischen Anlage führt.

Wenn an Teilen (z.B. Abgasrohr) geschweißt werden muss, diese Teile vorher vom Produkt abbauen.

Auf- und Abpressen

Zu verwendende Werkzeuge und Vorrichtungen auf einwandfreien Funktions- und Sicherheitszustand prüfen. Nur die vorgeschriebenen Vorrichtungen zum Auf- und Abpressen verwenden.

Der für die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen maximal zulässige Aufschiebedruck einhalten.

Leitungen nicht unter Druck biegen oder Gewalt aussetzen.

Vor Beginn des Pressvorganges Folgendes beachten:
- Die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen, die Pumpen sowie das Leitungssystem an den für die jeweils eingesetzte Anlage vorgesehenen Stellen entlüften (z.B. Entlüftungsschrauben öffnen, pumpen bis luftfreies Öl austritt, Entlüftungsschrauben schließen).
- Beim Aufpressvorgang Vorrichtung mit eingeschobenem Kolben aufschrauben.
- Beim Abpressvorgang Vorrichtung mit ausgezogenem Kolben aufschrauben.

Bei einer Vorrichtung zum Auf- und Abpressen mit zentraler Aufweitdruckzuführung die Spindel in das Wellenende einschrauben, bis die Dichtwirkung erreicht ist.

Während des hydraulischen Auf- und Abpressens von Bauteilen darauf achten, dass sich niemand in unmittelbarer Nähe des aufzupressenden Bauteils aufhält.

TIM-ID: 0000040535 - 001

Arbeiten mit Batterien

Bei Arbeiten mit Batterien Sicherheitsbestimmungen des Batterieherstellers beachten.

Die von der Batterie abgegebenen Gase sind explosiv. Funkenbildung und offenes Feuer vermeiden.

Batteriesäure nicht auf Haut oder Kleidung kommen lassen.

Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Keine Werkzeuge auf die Batterie legen.

Vor dem Kabelanschluss an die Batterie auf richtige Polarität achten. Ein Verpolen der Batterie kann zu Verletzungen führen, die durch plötzliches Entweichen von Säure oder Zerplatzen des Batteriekörpers verursacht werden.

Arbeiten an elektrischen und elektronischen Baugruppen

Vor dem Beginn jeder Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten und auch vor der dazu notwendigen Abschaltung von Teilen der Elektronik muss die Genehmigung des verantwortlichen Führungspersonals eingeholt werden.

Vor dem Ausführen von Arbeiten an Baugruppen die Stromversorgung der entsprechenden Bereiche abschalten.

Verkabelung nicht während der Abbauarbeiten beschädigen. Bei Wiedereinbau sicherstellen, dass die Verkabelung während des Betriebes nicht durch Kontakt mit scharfen Kanten, Reiben an einem Teil oder durch Kontakt mit einer heißen Oberfläche beschädigt werden.

Verkabelung nicht an flüssigkeitsführenden Leitungen befestigen.

Zum Haltern keine Kabelbinder verwenden.

Überwurfmuttern von Stecker nur mit einer Steckerzange anziehen.

Nach jeder Instandsetzung eine Funktionskontrolle des Gerätes und auch des Produkts durch entsprechende Funktionstests durchführen. Insbesondere eine Funktionskontrolle des Notstopps durchführen.

Die Ersatzteile vor dem Austausch sachgerecht lagern, das heißt insbesondere vor Feuchtigkeit schützen. Defekte elektronische Bauteile oder Baugruppen für den Transport zur Instandsetzung sachgerecht verpacken, das heißt insbesondere feuchtigkeitsgeschützt, stoßsicher und, falls notwendig, in Antistatikfolie.

Arbeiten mit Lasergeräten

Bei Arbeiten mit Lasereinrichtungen spezielle Laserschutzbrille tragen (Gefahr durch starke gebündelte Strahlung).

Lasereinrichtungen müssen entsprechend ihrer Klasse und Verwendung mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein.

Für Leitstrahlverfahren und Vermessungsarbeiten dürfen nur folgende Lasereinrichtungen verwendet werden:
- Lasereinrichtungen der Klassen 1, 2 oder 3A.
- Lasereinrichtungen der Klasse 3B, die nur im sichtbaren Wellenlängenbereich (400 nm bis 700 nm) strahlen, eine maximale Ausgangsleistung von 5 mW haben und bei denen Strahlachse oder Strahlfläche so eingerichtet sind, dass eine Gefährdung der Augen verhindert wird.

TIM-ID: 0000040535 - 001

1.7 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe

Brandverhütung

Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölleckagen sofort beheben. Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölmengen auf heißen Teilen können Brände verursachen, deshalb das Produkt immer sauber halten. Mit Betriebsstoffen durchtränkte Lappen nicht am Produkt liegen lassen. Brennbares nicht in der Nähe des Produkts lagern.

An Rohren und Teilen, die Brennstoff/Kraftstoff oder Öl enthalten, nicht schweißen. Vor dem Schweißen mit einer nicht brennbaren Flüssigkeit reinigen.

Beim Anlassen des Motors mit einer fremden Stromquelle das Massekabel zuletzt anschließen und zuerst entfernen. Um Funkenbildung in der Nähe der Batterie zu vermeiden, das Massekabel der fremden Stromquelle an das Massekabel des Motors oder an die Masseklemme des Anlassers anschließen.

Immer geeignete Löschmittel (Feuerlöscher) bereithalten und seine Handhabung kennen und beherrschen.

Lärm

Lärm kann zu einer erhöhten Unfallgefahr führen, wenn durch ihn eine Wahrnehmung akustischer Signale, Warnrufe oder gefahrankündigender Geräusche beeinträchtigt wird.

An allen Arbeitsplätzen mit einem Schalldruckpegel über 85 dB(A) Gehörschutz tragen.

Umweltschutz und Entsorgung

Emissionsvorschriften verbieten die Änderung, Entfernung oder Hinzufügung jeglicher mechanischer/elektronischer Bauteile oder das Vornehmen von Kalibrierungen, die die Emissionseigenschaften des Produkts beeinflussen könnten. Emissionssteuergeräte und -systeme dürfen nur dann gewartet, ausgetauscht oder instandgesetzt werden, wenn vom Hersteller freigegebene Komponenten verwendet werden. Die Nichteinhaltung dieser Richtlinien führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis von Seiten der Emissionsbehörden. Der Hersteller trägt für Verstöße gegen die Emissionsvorschriften keine Verantwortung. Die Wartungspläne des Herstellers müssen während des gesamten Lebenszyklus des Produkts befolgt werden.

Verbrauchte Betriebsstoffe und Filter entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen.

Batterien werden innerhalb der EU durch den Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt.

Betriebs- und Hilfsstoffe

Die Betriebsstoffvorschriften werden bei Bedarf geändert oder ergänzt. Vor Gebrauch sicherstellen, dass die aktuellste Version vorliegt. Die aktuellste Version kann gefunden werden auf den Internetseiten in "Technische Info" unter http://www.mtu-online.com.

Betriebs- und Hilfsstoffe können Gefahrenstoffe oder Giftstoffe sein. Beim Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen und anderen chemischen Substanzen die für das Produkt geltenden Sicherheitsvorschriften beachten. Vorsicht beim Umgang mit heißen, unterkühlten oder ätzenden Stoffen. Beim Umgang mit entzündlichen Stoffen Kontakt mit Zündquellen verhindern, nicht rauchen.

Altöl

In Altölen sind gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.

Hände mit Hautschutzsalbe einreiben.

Nach Kontakt mit Altöl Hände reinigen.

TIM-ID: 0000040536 - 003

Blei

- Entwicklung von Bleistaub verhindern.
- Absaugung einschalten.
- Bei Arbeiten mit Blei oder bleihaltigen Pasten den direkten Körperkontakt vermeiden, keine Bleidämpfe einatmen.
- Nach Kontakt mit Blei oder bleihaltigen Stoffen Hände reinigen.

Druckluft

Beim Umgang mit Druckluft stets besondere Sicherheitsvorkehrungen beachten:

- Unzulässige Verwendungen von Druckluft, z. B. Herausdrücken brennbarer Flüssigkeiten (Gefahrenklasse AI, AII und B) aus Behältern führt zu Explosionsgefahr.
- Beim Abblasen von Werkstücken oder zum Wegblasen von Spänen Schutzbrille tragen.
- Einblasen von Druckluft in dünnwandige Behälter (z. B. aus Blech, Kunststoff, Glas) zum Trocknen oder zur Dichtheitsprüfung führt zu Berstgefahr.
- Höhe des Druckes im Druckluftnetz oder Druckbehälter beachten.
- Die anzuschließenden Baugruppen oder Produkte müssen entweder für diesen Druck gebaut sein, oder es müssen, wenn der für zulässige Druck kleiner ist, Druckminder- und Sicherheitsventil (auf den zulässigen Druck eingestellt) dazwischen geschaltet sein.
- Schlauchkupplungen und -verbindungen müssen sicher befestigt sein.
- Das Mundstück der Luftdüse mit einer Schutzscheibe (z. B. aus Gummi) versehen.
- Druckluftleitungen zuerst absperren, bevor ein Druckluftgerät von der Zuleitung abgebaut wird, oder bevor das Druckluftgerät oder das Werkzeug ausgewechselt werden soll.
- Dichtheitsprüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Farben und Lacke

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Lackierarbeiten außerhalb der mit Absaugung versehenen Spritzstände, für eine gute Belüftung sorgen. Darauf achten, dass keine Beeinträchtigungen an Nachbararbeitsplätzen auftreten.
- Keine offenen Flammen in der Umgebung.
- Rauchverbot.
- Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes beachten.
- Schutzmasken gegen Farb- und Lösemitteldämpfe tragen.

Flüssiger Stickstoff

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Flüssigen Stickstoff nur in kleinen Mengen und vorschriftsmäßigen Gefäßen (ohne festen Verschluss) aufbewahren.
- Nicht mit Körperteilen (Augen, Hände) in Berührung bringen.
- Schutzkleidung, Handschuhe, geschlossene Schuhe und Schutzbrille tragen.
- Für gute Raumbelüftung sorgen.
- Jeden Schlag oder Stoß der Gefäße, Armaturen oder Werkstücke vermeiden.

Säuren/Laugen/Harnstofflösung (AdBlue, DEF)

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Arbeiten mit Säuren/Laugen Schutzbrille oder Gesichtsschutzschild, Handschuhe und Schutzkleidung tragen.
- Dämpfe nicht einatmen.
- Nach Verschlucken von Harnstofflösung Mund ausspülen und viel Wasser trinken.
- Bei Benetzung der Kleidung die benetzte Kleidung sofort entfernen.
- Nach Hautkontakt Körperstellen mit viel Wasser spülen.
- Augen sofort mit Augenspülflasche oder sauberem Leitungswasser auswaschen. Schnellstmöglichst Arzt hinzuziehen.

TIM-ID: 0000040536 - 003

1.8 Konventionen für Warnhinweise im Text

GEFAHR	Bei unmittelbar drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
WARNUNG	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
VORSICHT	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Leichte Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
ACHTUNG	Bei möglicherweise drohendem Schaden für das Produkt. **Folgen: Sachschaden!** • Abhilfemaßnahmen. • Zusätzliche Informationen zum Produkt.

Warnhinweise

▶ Das Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal muss diese Anleitung mit allen Sicherheits- und Warnhinweisen gelesen und verstanden haben.

TIM-ID: 0000040578 - 002

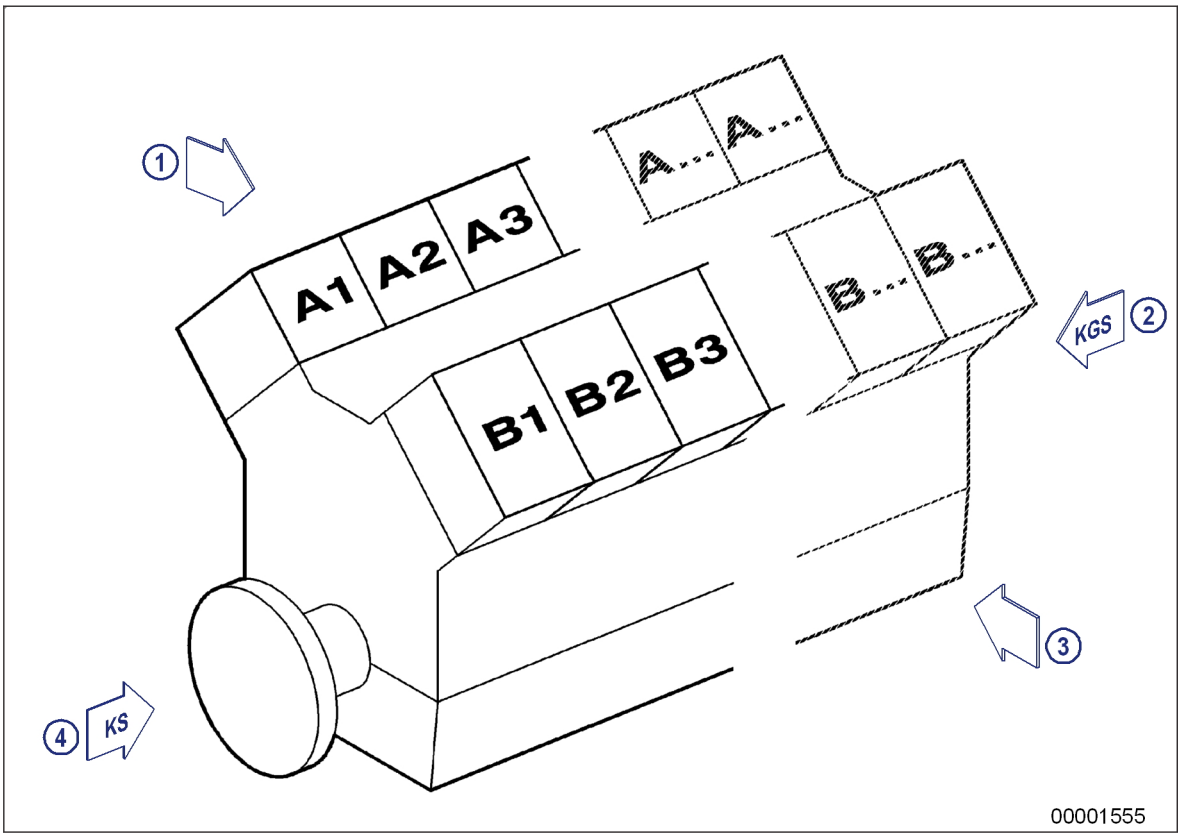
2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder

Zur Seitenbezeichnung wird der Motor grundsätzlich von der Antriebsseite = Kraftseite KS (4) aus betrachtet.

Zur Zylinderbezeichnung (nach DIN ISO 1204) werden die Zylinder der linken Motorseite mit "A" (1) und die Zylinder der rechten Motorseite mit "B" (3) benannt. Jede Zylinderreihe wird, auf der Kraftseite des Motors mit Nr. 1 beginnend, durchnummeriert.

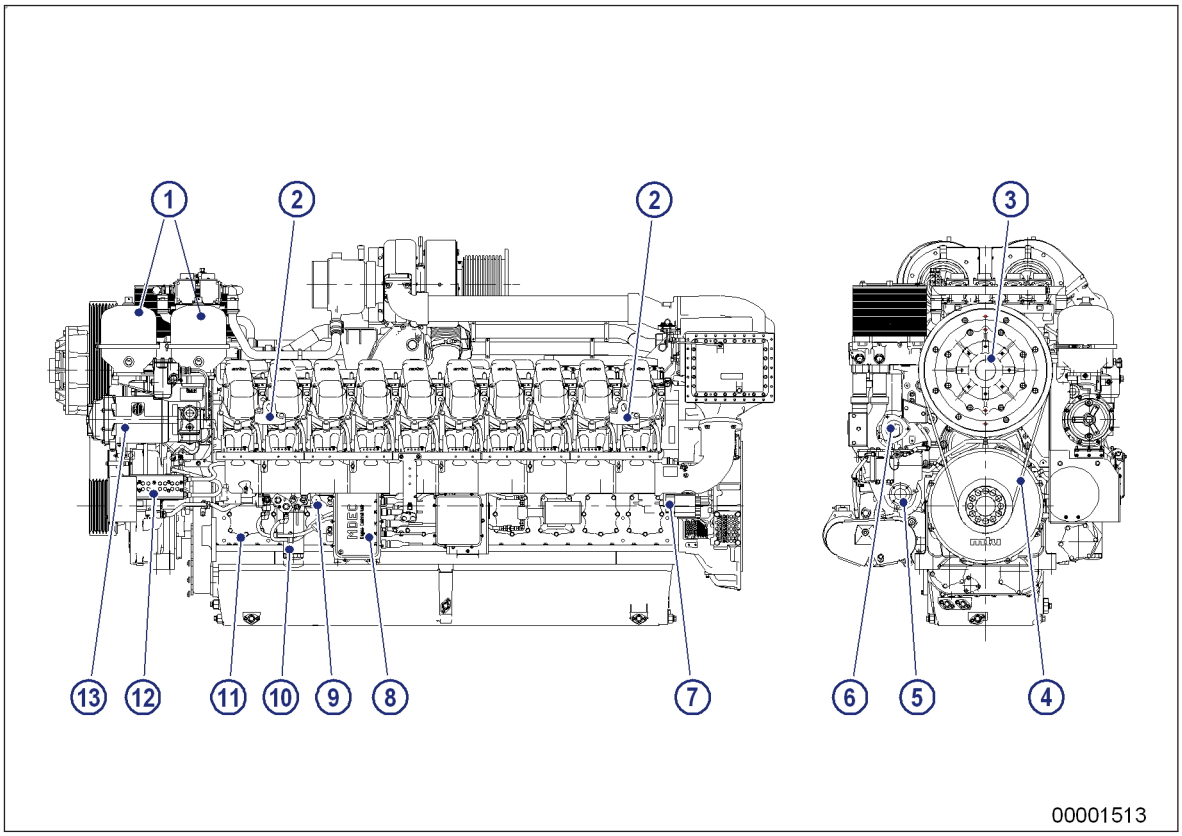
Auch laufende Nummerierungen von anderen Bauteilen beginnen auf der Kraftseite des Motors mit Nr. 1.



1 linke Motorseite
2 KGS - Kraftgegenseite
3 rechte Motorseite
4 KS - Kraftseite

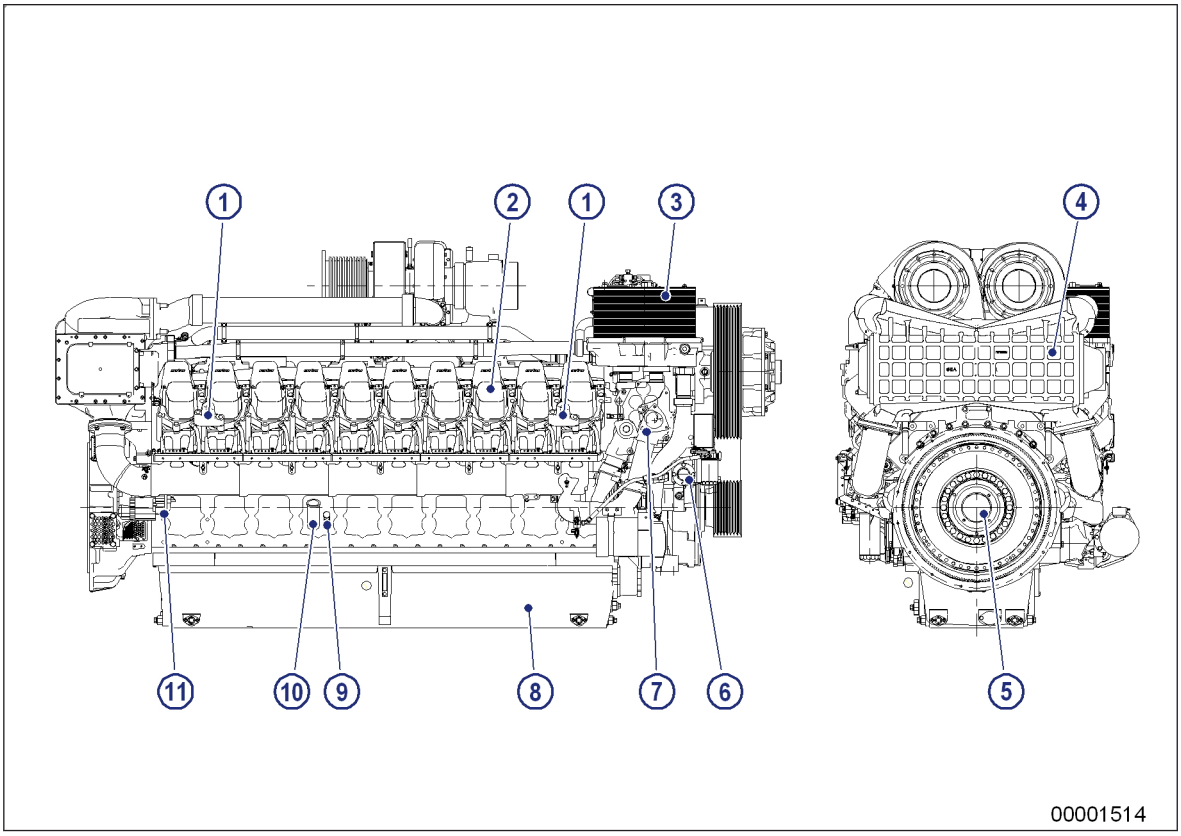
TIM-ID: 0000002185 - 012

2.2 Motorübersicht



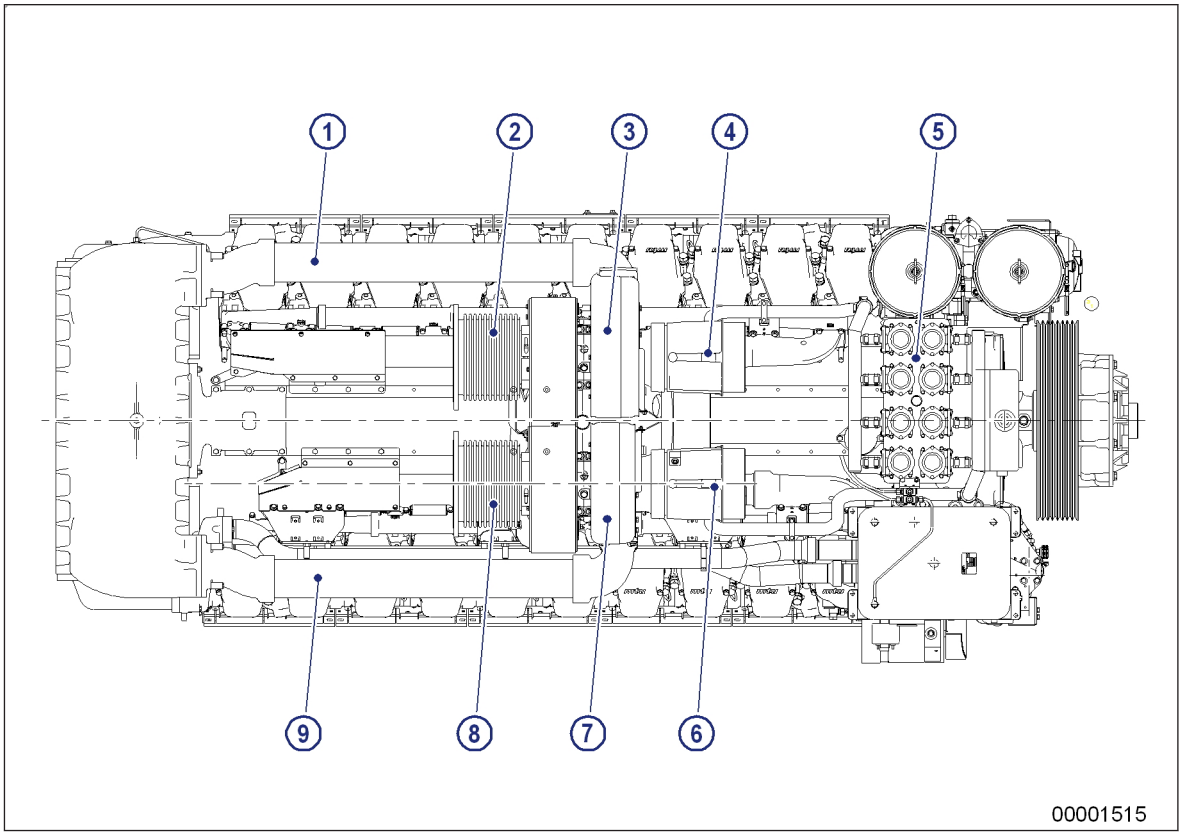
1 Ölzentrifuge
2 Motoraufhängeöse
3 Lüfterantrieb
4 Antriebsriemen
5 Ladeluftkühlmitteleintritt
6 Motorkühlmittelaustritt
7 Starter (A–Seite)
8 Motorregler ECU 4
9 Kraftstoffhandpumpe
10 Kraftstofffilter (Wechselfilter)
11 Kurbelgehäuse
12 Kraftstoffhochdruckpumpe
13 Motorenölfilter (Automatik–Filter)

TIM-ID: 0000002072 - 002



1 Motoraufhängeöse
2 Zylinderkopfhaube/Zylinderkopf
3 Ölwärmetauscher
4 Ladeluftkühler
5 Schwungrad
6 Ladeluftkühlmittelaustritt
7 Motorkühlmitteleintritt
8 Ölwanne
9 Ölmeßstab
10 Öleinfüllstutzen
11 Starter (B-Seite)

TIM-ID: 0000002072 - 002



1 Luftzuführung vor Ladeluftkühler (A–Seite)
2 Anschluss Abgasführung (A–Seite)
3 Abgasturbolader (A–Seite)
4 Verbrennungslufteintritt (A–Seite)
5 Kurbelgehäuseentlüftung
6 Verbrennungslufteintritt (B–Seite)
7 Abgasturbolader (B–Seite)
8 Anschluss Abgasführung (B–Seite)
9 Luftzuführung vor Ladeluftkühler (B–Seite)

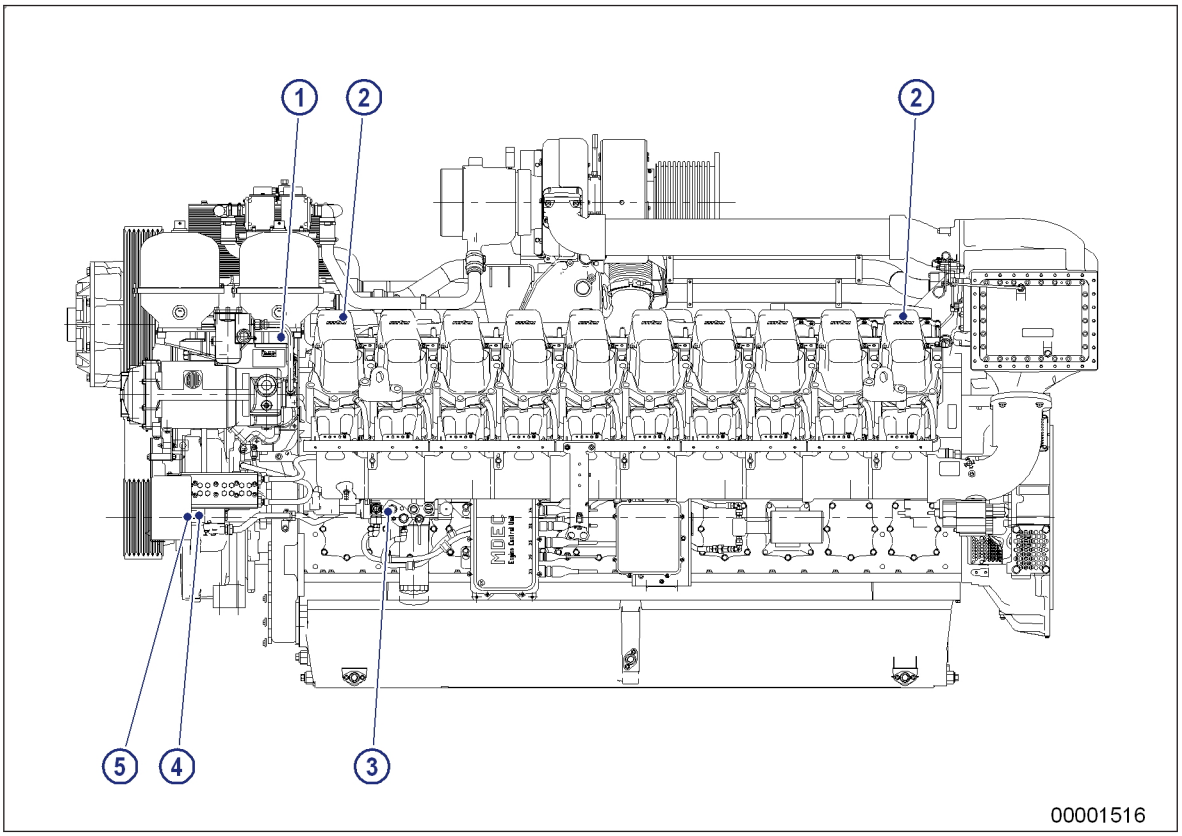
Motortypbezeichnung

Erklärung der Motortypbezeichnung 20V 4000 C22

20	Zylinderzahl
V	Zylinderanordnung: V-Motor
4000	Baureihe
C	Anwendung: Construction and Industrial, mobil
2	Anwendungssegment
2	Konstruktionsstand

TIM-ID: 0000002072 - 002

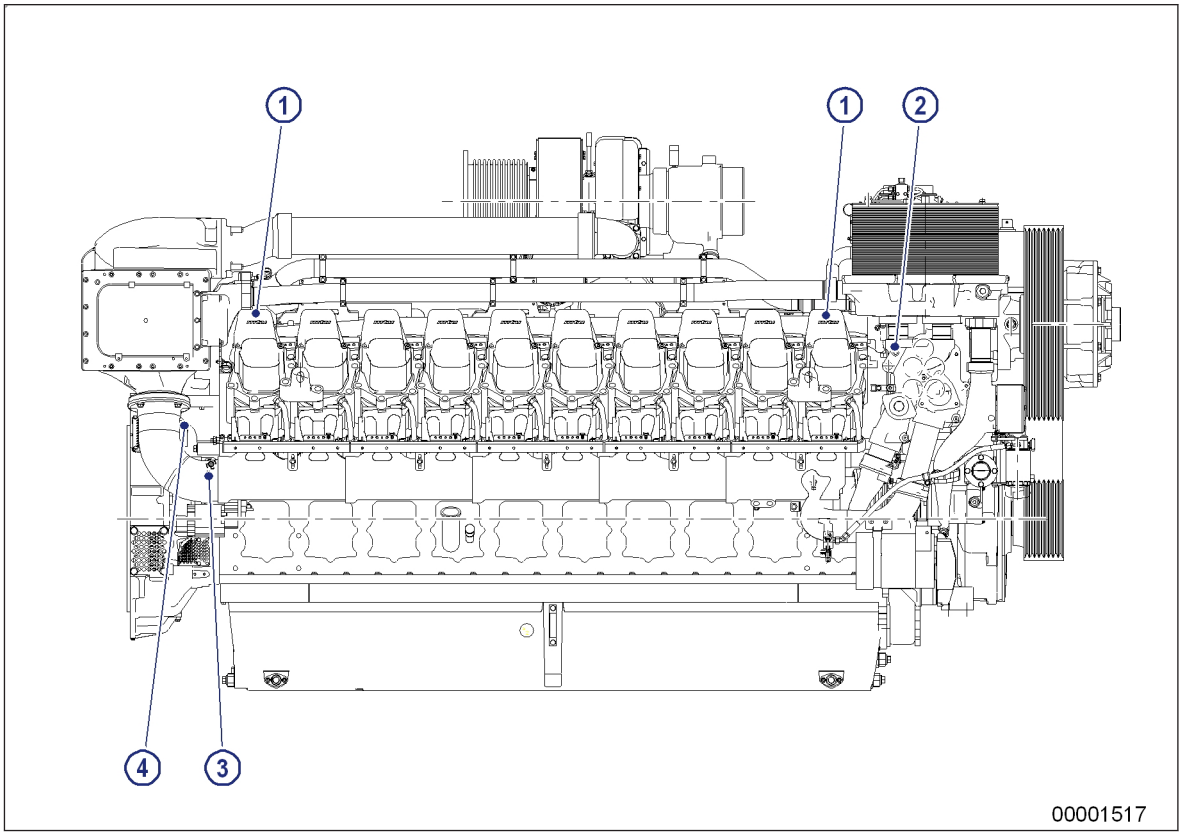
2.3 Übersicht Sensoren und Aktoren



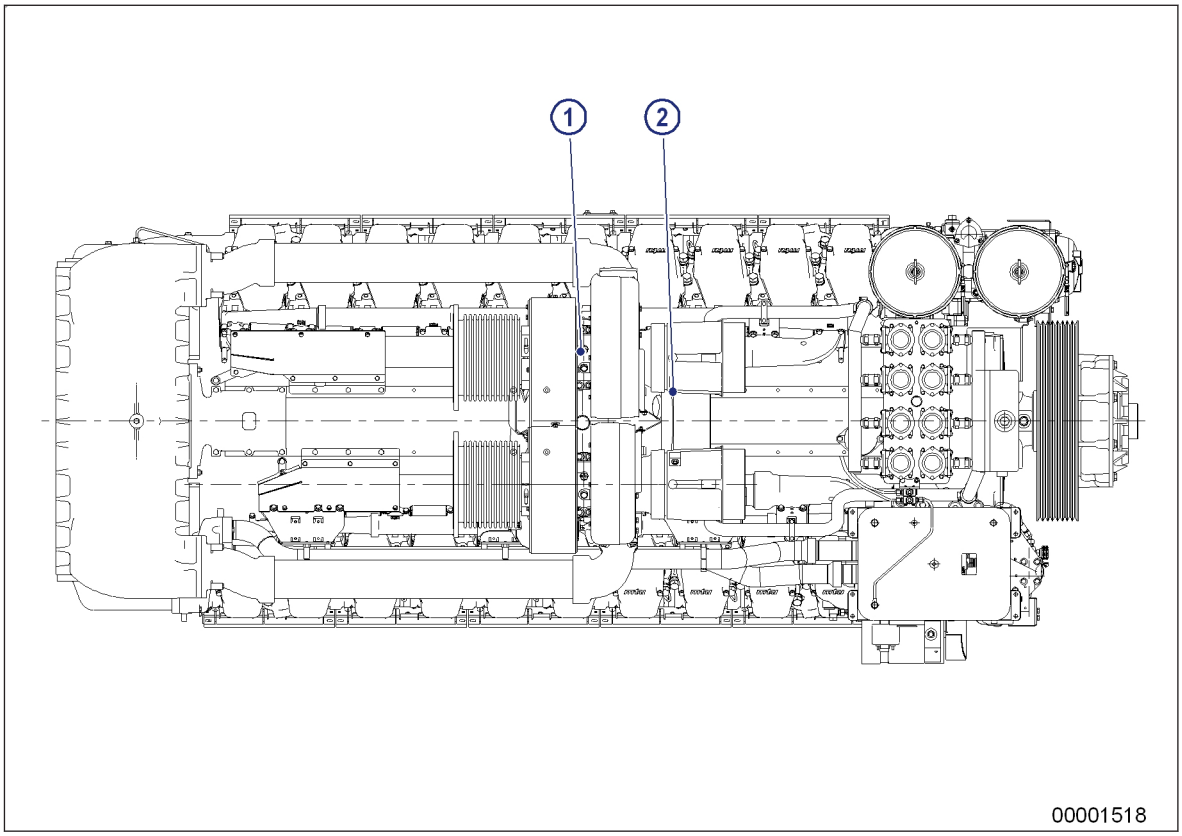
1 B07 (T-Schmieröl)
2 Injektoren Y39.1 bis Y39.10 (Zylinder A-Seite)
3 B34 (P-Kraftstoff nach Filter)
4 B48 (P-Kraftstoff)
5 B33 (T-Kraftstoff)

Die Injektoren befinden sich unter den Zylinderkopfhauben der Zylinder. Tausch der Injektoren und die dafür erforderlichen Tätigkeiten (→ Seite 77).

TIM-ID: 0000012921 - 003

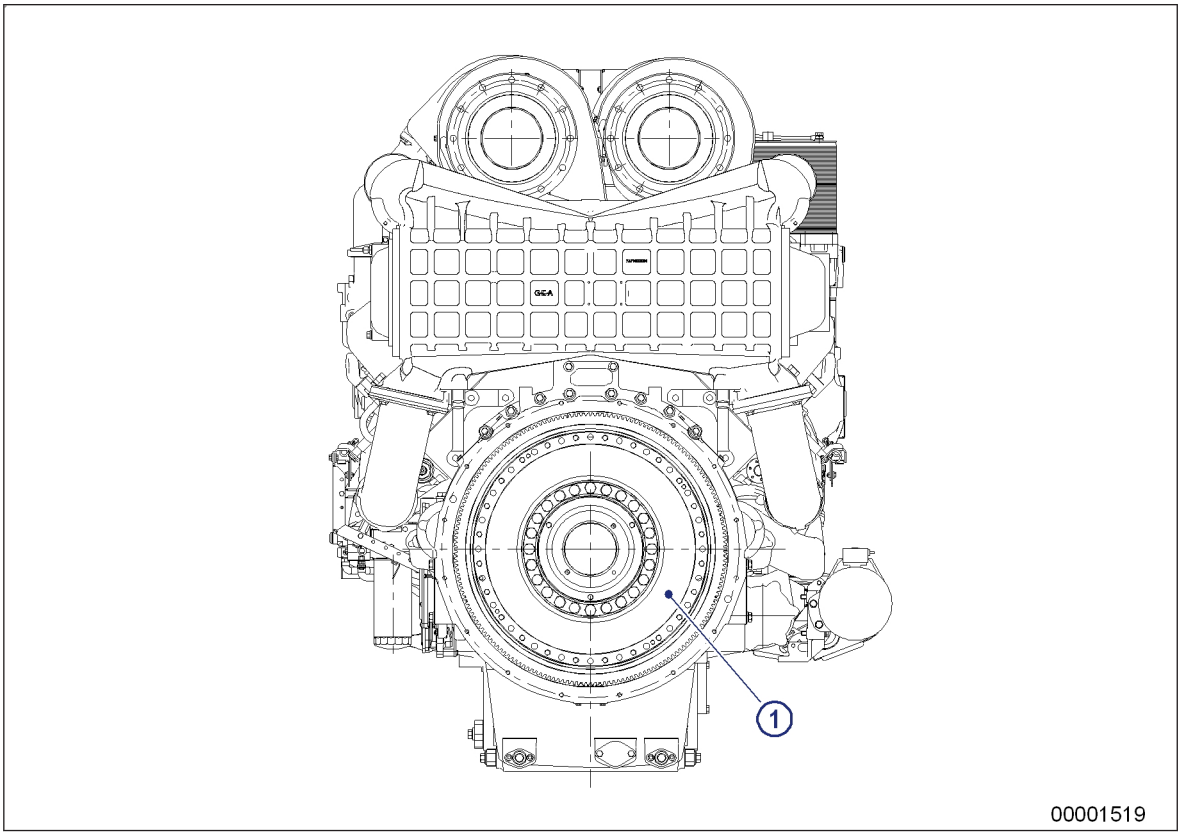


1 Injektoren Y39.11 bis Y39.20 (Zylinder B-Seite)
2 B16 (P-Kühlmittel)
3 B10 (P-Ladeluft)
4 B09 (T-Ladeluft)

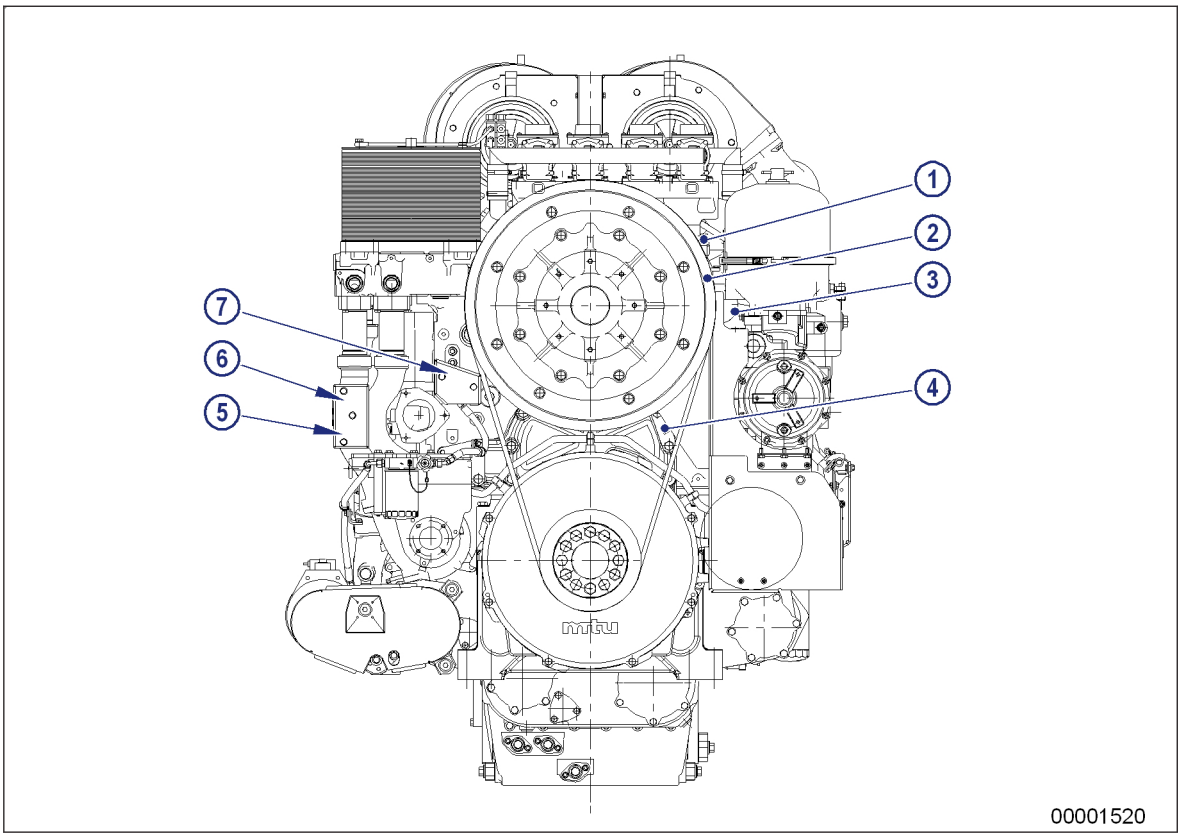


1 B44 (N-Turbolader)
2 B03 (T-Ansaugluft)

TIM-ID: 0000012921 - 003



1 B13 (N-Kurbelwelle)



1 B50 (P-Kurbelgehäuse)
2 F25 (P-Schmieröldifferenz nach Filter)
3 B05 (P-Schmieröl)
4 B01 (N-Nockenwelle)
5 B43 (P-Kühlmittel Ladeluft-kühler)
6 B26 (T-Ladeluftkühlmittel)
7 B06 (T-Kühlmittel)

TIM-ID: 0000012921 - 003

3 Technische Daten

3.1 Motordaten 20V 4000 C22

Erklärung:

DL Bezugswert: Dauerleistung
BL Bezugswert: Blockierte Leistung
A Auslegungswert
G Garantiewert
R Richtwert
L Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z.B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N Nicht nominierter Wert
- Nicht zutreffend
X Zutreffend

BEZUGSZUSTAND

Motorname			20V 4000
Anwendungsgruppe			5B
Ansauglufttemperatur		°C	25
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	45
Luftdruck		mbar	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100

LEISTUNGSDATEN (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	1800
Nutzleistung (ohne Lüfter) (Blockierte Leistung ISO 3046)	A	kW	2720

RANDBEDINGUNGEN (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	25
Ansaugunterdruck	L	mbar	50
Abgasüberdruck	A	mbar	30
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	50
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	25

VERBRAUCH

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Spezifischer Kraftstoffverbrauch (be) 100% BL (+5%; EN 590; 42,8MJ/kg)	G	g/kWh	200
Schmierölverbrauch nach 100h Laufzeit, durchschnittlich (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)	R	% von B	0.3

TIM-ID: 0000002640 - 001

TYPBEZOGENE DATEN (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Anzahl der Zylinder			20
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad	90
Bohrung		mm	165
Hub		mm	210
Hubraum eines Zylinders		Liter	4.49
Gesamthubraum		Liter	89.81
Anzahl Einlassventile pro Zylinder			2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder			2

LUFT / ABGAS

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Ladeluftdruck vor Zylinder	R	bar abs	3.4
Abgastemperatur nach Abgasturbolader	R	°C	420

KÜHLMITTEL-SYSTEM (Hochtemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	95
Kühlmitteltemperatur nach Motor Warnung	R	°C	97
Kühlmitteltemperatur nach Motor Abstellung	L	°C	99
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel max. zulässig	L	%	50
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	0.2
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	1.5
Thermostat: Öffnungsbeginn	R	°C	79
Thermostat: Volle Öffnung	R	°C	92

KÜHLMITTEL-SYSTEM (Niedertemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	R	°C	68
Kühlmitteltemperatur vor Ladeluftkühler (mit Gefrierschutzmittel bis 40%)	A	°C	45
Kühlmittel-Temperaturdifferenz nach/vor Ladeluftkühler, max.	L	°C	18
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel max. zulässig	L	%	50
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max. zulässig	L	°C	72
Thermostat: Öffnungsbeginn	R	°C	38
Thermostat: Volle Öffnung	R	°C	51

SCHMIERÖL-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor von	R	°C	86
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor bis	R	°C	95

TIM-ID: 0000002640 - 001

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Schmierölbetriebsdruck vor Motor (Messleiste)	R	bar	5.3
Schmieröldruck vor Motor Warnung	R	bar	4.5
Schmieröldruck vor Motor Abstellung	L	bar	3.9

KRAFTSTOFF-SYSTEM

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss (bei Motorstart), min. zulässig	L	bar	- 0.1
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss (bei Motorstart), max. zulässig	L	bar	1.5
Kraftstoffdruck vor Einspritzpumpe, von (Hochdruckpumpe)	R	bar	5.0
Kraftstoffdruck vor Einspritzpumpe, bis (Hochdruckpumpe)	R	bar	8.1
Kraftstoffdruck vor Einspritzpumpe, min (Hochdruckpumpe)	R	bar	5.0

ALLGEMEINE BETRIEBSDATEN

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Kühlmittel Temperatur vor Beginn Motorvolllastbetrieb, empfohlen min. (bei Notbetriebsanlagen mit Kühlmittelvorwärmung mindestens Vorwärmung)	R	°C	60

SCHRÄGLAGEN STANDARD-ÖLSYSTEM (bez.: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	10
Schräglage in Längsrichtung, ,dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	10
Schräglage in Längsrichtung, vorübergehend max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad	22.5

FÜLL- / INHALTS-MENGEN

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	205
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	390
Ölwanneninhalt Peilstabmarke min. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	340
Ölwanneninhalt Peilstabmarke max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Liter	245

TIM-ID: 0000002640 - 001

GEWICHTE / HAUPTABMESSUNGEN

Anzahl der Zylinder			20V 4000
Motorgewicht trocken (Grundmotor)	R	kg	9865

SCHALL

Anzahl der Zylinder			16
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798)	R	dB(A)	118
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798)	R	dB(A)	108

TIM-ID: 0000002640 - 001

3.2 Zündfolge

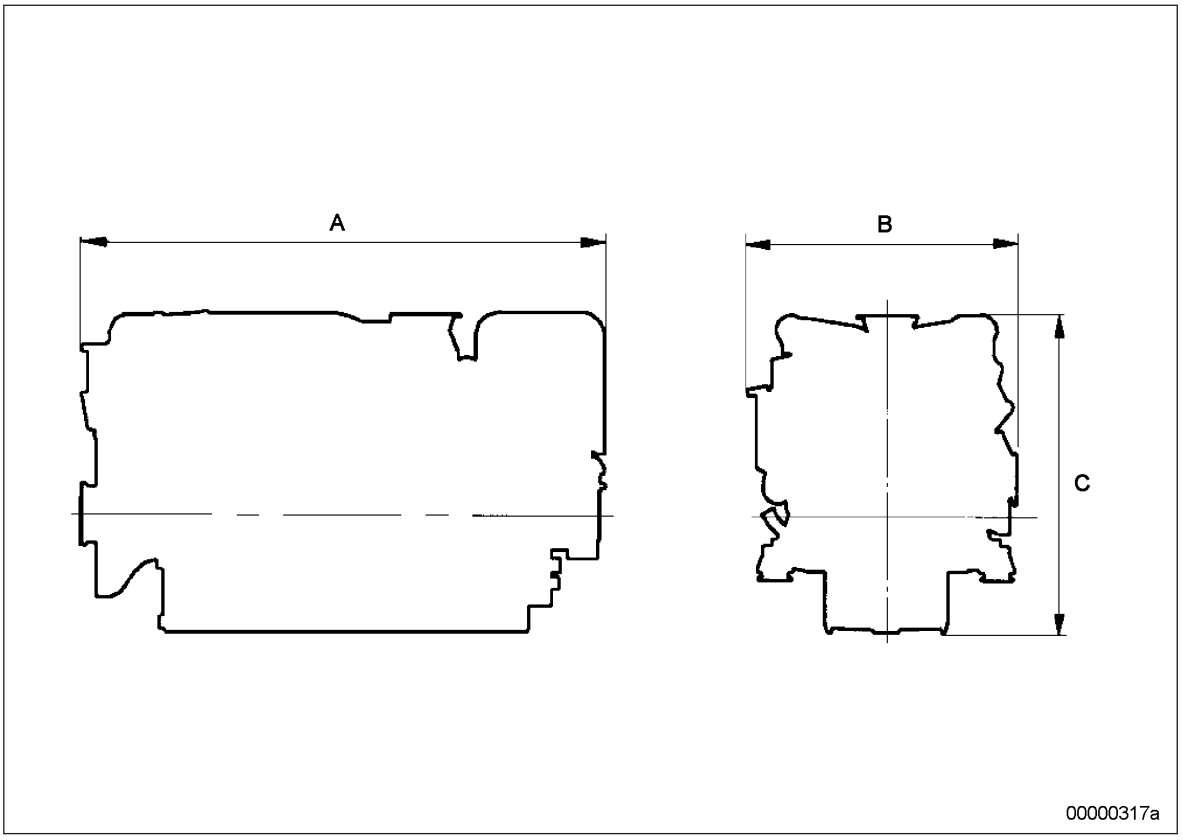
Zündfolge

Zylinderzahl	Zündfolge
8 V	A1-B4-A4-A2-B3-A3-B2-B1
12 V	A1-B2-A5-B4-A3-B1-A6-B5-A2-B3-A4-B6
16 V	A1-A7-B4-B6-A4-B8-A2-A8-B3-B5-A3-A5-B2-A6-B1-B7
20 V	A1-B5-A8-B7-A5-B2-A7-B10-A2-B3-A10-B6-A3-B4-A6-B9-A4-B1-A9-B8

TIM-ID: 0000002794 - 004

3.3 Motor - Hauptabmessungen

Motor – Hauptabmessungen



Länge (A)	ca. 3630 mm
Breite (B)	ca. 1450 mm
Höhe (C)	ca. 2252 mm

TIM-ID: 0000002137 - 001

4 Betrieb

4.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Position	Maßnahme
Motor	Entkonservieren (→ MTU Betriebsstoffvorschriften A001061/..).
Ventilantrieb	Ventilsteuerung schmieren (→ Seite 68).
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 95).
Kraftstoffsystem	Entlüften (→ Seite 83).
Kühlmittelkreislauf	Stillstand größer 1 Jahr, Motorkühlmittel wechseln (→ Seite 105). Ladeluftkühlmittel wechseln (→ Seite 113).
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 104). Ladeluftkühlmittelstand prüfen (→ Seite 112).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat (wenn vorhanden).
Motorregler	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 131).
Motorsteuerungssystem ECS	In Betrieb nehmen.

TIM-ID: 0000002204 - 002

4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Inbetriebnahme

Position	Maßnahme
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 95).
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 104); Ladeluftkühlmittelstand prüfen (→ Seite 112).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat (wenn vorhanden).
Motorsteuerungssystem	In Betrieb nehmen.

TIM-ID: 0000002683 - 005

4.3 Motor starten bei Handbetrieb

Voraussetzungen

☑ Motor unbelastet.

☑ Externe Startsperre nicht aktiviert.

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Vorbereitung

Position	Maßnahme
Betriebsartenschalter (wenn vorhanden).	Auf Handbetrieb stellen.
Kühlmittelvorwärmaggregat (wenn vorhanden).	Einschalten

Motor starten

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig).	1. Wenn ein Kühlmittelvorwärmaggregat vorhanden ist, sicherstellen dass die Kühlmitteltemperatur > 40 °C beträgt. 2. Starttaste drücken. • Automatischer Startablauf wird ausgeführt. • Motordrehzahlanzeigeinstrument zeigt die steigende Drehzahl an. • Am Ende des Startablaufs läuft der Motor mit Leerlaufdrehzahl.

TIM-ID: 0000002233 - 006

4.4 Betriebsüberwachung

GEFAHR

Drehende, bewegende Motorteile.
Schwere Körperverletzung – Lebensgefahr!
- Besondere Vorsicht am laufenden Motor.

WARNUNG

Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

Betriebsüberwachung

Position	Maßnahme	Task
Bedien- und Anzeigetableaus	Angezeigte Betriebswerte prüfen (Drehzahl, Temperatur, Drücke).	
Motorenöl	Motorenölstand prüfen (→ Seite 95).	W0500
Motorlauf	Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen; auf abnormale Laufgeräusche, Abgasfärbung und Vibrationen prüfen (→ Seite 38).	W0501 W0506
Lichtmaschine	Lichtmaschine auf Verschmutzung prüfen, ggf. reinigen (→ Seite 121)	W0525
Hochdruckpumpe	Entlastungsbohrung prüfen (→ Seite 76).	W0504
Kraftstoffvorfilter	Wasser und Verschmutzung am Ablasshahn des Kraftstoffvorfilters (sofern vorhanden) ablassen (→ Seite 86). Unterdruckanzeigestellung des Kraftstoffvorfilters prüfen (sofern vorhanden).	W0507 W0508
Ladeluftkühler	Entwässerung auf Wasseraustritt und Durchgang prüfen (→ Seite 88).	W0502
Kühlmittelpumpe HT	Entlastungsöffnung prüfen (→ Seite 109).	W0505
Kühlmittelpumpe NT	Entlastungsöffnung prüfen (→ Seite 117).	W0505

TIM-ID: 0000002262 - 001

4.5 Motor abstellen bei Handbetrieb

Voraussetzungen

☑ Motor entlastet.

☑ Motor im Handbetrieb.

ACHTUNG

Abstellen aus dem Volllastbetrieb bewirkt eine hohe thermische und mechanische Belastung des Motors.
Überhitzung und dadurch Bauteilbeschädigung möglich!
- Vor dem Abstellen den Motor solange im Leerlauf betreiben, bis die Motortemperaturen zurückgehen und konstante Werte angezeigt werden.

Vorbereitung

Position	Maßnahme
Motor	Motor unbelastet ca. 5 Minuten mit Leerlaufdrehzahl fahren.

Motor abstellen

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Stopptaste betätigen. • Automatischer Stoppablauf wird ausgeführt.

TIM-ID: 0000002291 - 005

4.6 Nach dem Abstellen

Voraussetzungen

☑ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschriften (A001070/..) liegen vor.

Nach dem Abstellen

Position	Maßnahme
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel ablassen (→ Seite 106), (→ Seite 114), wenn: • Frostgefahr besteht und Motor längere Zeit abgestellt wird und dem Kühlmittel kein Gefrierschutzmittel zugesetzt ist; • Kühlmittel nicht vorgewärmt wird; • Gefrierschutzmittelkonzentration 50 % beträgt und Außentemperatur unter -40 °C ist.
Motorkontrollsystem	Ausschalten.
Luftansaugung- und Abgassystem	Betriebsunterbrechung > 1 Woche: Motor luft- und abgasseitig abdichten. Betriebsunterbrechung > 1 Monat: Motor konservieren (→ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift A001070/..).

TIM-ID: 0000002321 - 003

4.7 Anlage reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Betriebsspannung liegt nicht an.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dampfstrahlgerät	-	1
Reiniger (Hakupur 312)	30390	1

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Wasserstrahl aus Dampfstrahlgerät.
Verletzungsgefahr von Augen, Verbrühungsgefahr!
- Wasserstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Zu lange Einwirkzeit von Reinigungsmitteln auf Bauteile.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.

ACHTUNG

Abblasen des Produktes mit Druckluft.
Eindringen von Verunreinigungen und Bauteilbeschädigung möglich!
- Druckluftpistole nicht direkt auf Dichtungen und elektronische Bauteile wie z.B. Stecker oder Motorregler richten.

Anlage reinigen

1. Die Anlagenreinigung nur an Stellen mit entsprechendem Ölabscheider durchführen (Umweltschutz).
2. Vor Inbetriebnahme die Betriebsanleitung des Wasser- und Dampfstrahlgerätes lesen und die Sicherheitshinweise beachten.
3. Bei der Außenreinigung der Anlage mit Wasser- oder Dampfstrahlgeräten:
   - Der Hochdruckstrahl (Reinigungsstrahl) darf einen Druck von 50 bar nicht überschreite.
   - Der Mindestspritzabstand zur Anlage von 1 m darf nicht überschritten werden.
   - Die Temperatur des Reinigungsmediums darf 80 °C nicht überschreiten.
4. Zur Außenreinigung mit dem Hochdruckstrahl eine Flachstrahldüse verwenden.
5. Außenreinigung wie folgt durchführen:
   a) Alle Öffnungen auf geeignete Weise abdichten.
   b) Grobe Verschmutzungen entfernen.
   c) Reinigungsmittel sparsam aufsprühen und 1 bis 5 Minuten einwirken lassen.
   d) Gelösten Schmutz mit dem Hochdruckstrahl absprühen.

Hinweis: Druckluft nicht unmittelbar auf elektronische Einrichtungen richten.

   e) Motor abblasen.

TIM-ID: 0000010171 - 026

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

Die für dieses Produkt erforderlichen Wartungstätigkeiten und Intervalle sind im Wartungsplan definiert. Der Wartungsplan ist eine eigenständige Druckschrift.

Diese Tabelle dient zum Auffinden der im Wartungsplan angegebenen Maßnahmen anhand der Task-Nummer.

Task	Maßnahmen	
W0500	Motorölstand prüfen.	(→ Seite 95)
W0501	Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen.	(→ Seite 33)
W0502	Entwässerung des Ladeluftkühlers prüfen.	(→ Seite 88)
W0503	Wartungsanzeiger des Luftfilters prüfen.	(→ Seite 93)
W0504	Kontrollbohrungen der Kraftstoffhochdruckpumpe prüfen.	(→ Seite 76)
W0505	Entlastungsbohrungen der Kühlmittelpumpe(n) prüfen.	(→ Seite 109) (→ Seite 117)
W0506	Auf abnormale Laufgeräusche, Abgasfärbung und Vibrationen prüfen.	(→ Seite 33)
W0507	Wasser und Verschmutzung aus Kraftstoffvorfilter ablassen.	(→ Seite 85)
W0508	Unterdruckanzeigerstellung des Kraftstoffvorfilters prüfen.	(→ Seite 33)
W0525	Lichtmaschine auf Verschmutzung prüfen, ggf. reinigen.	(→ Seite 121)
W1001	Kraftstofffilter oder Kraftstofffiltereinsatz ersetzen.	(→ Seite 84)
W1003	Antriebsriemen auf Zustand und Spannung prüfen, bei Bedarf ersetzen.	(→ Seite 119) (→ Seite 124)
W1006	Kraftstoffeinspritzventile/Injektoren ersetzen.	(→ Seite 77)
W1009	Schichtdicke des Ölrückstandes prüfen, reinigen und Einlegemanschette ersetzen, spätestens bei jedem Motorölwechsel.	(→ Seite 102)
W1011	Zylinderräume endoskopieren.	(→ Seite 55)
W1036	Kühlmittelfilter ersetzen.	(→ Seite 111)
W1046	Kurbelgehäuseentlüftung: Filter oder Filtereinsatz ersetzen.	(→ Seite 59)
W1047	Ölindikatorfilter prüfen und reinigen.	(→ Seite 100)
W1164	Filtereinsatz und Dichtring in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad ersetzen, spätestens nach Grenzwert Jahre.	(→ siehe Herstellerunterlagen)
W1207	Ventilspiel prüfen, ggf. einstellen. ACHTUNG! Ersteinstellung nach 1.000 Betriebsstunden.	(→ Seite 69)
W1463	Allgemeinen Zustand der Motorlagerung prüfen (Sichtkontrolle).	(→ Seite 118)
W1481	Kraftstoffzusatzfilter oder Kraftstoffzusatzfiltereinsatz ersetzen.	(→ Seite 87)
W1697	Kohlebürsten am Schwungrad prüfen, bei Bedarf ersetzen.	(→ Seite 65)
W1698	Kohlebürsten am Schwungrad ersetzen.	(→ Seite 67)
W1716	Lichtmaschine reinigen.	(→ Seite 122)

Tabelle 1: Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

TIM-ID: 0000033894 - 002

6 Störungssuche

6.1 Fehlerbilder

Motor dreht beim Anlassen nicht

Komponente	Ursache	Maßnahme
Batterie	Leer oder defekt	Laden oder ersetzen (siehe Herstellerunterlagen).
	Kabelanschlüsse defekt	Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen (siehe Herstellerunterlagen).
Anlasser	Motorverkabelung oder Anlasser nicht in Ordnung	Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen, Service benachrichtigen.
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 129).
Motor-/Generator-Steuerung	Sitz von Baugruppen oder Steckanschlüssen möglicherweise lose	Sichtprüfung durchführen (siehe Herstellerunterlagen).
Motorregler	Sitz von Steckanschlüssen möglicherweise lose	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 131).
Motor	Blockiert (lässt sich nicht von Hand drehen)	Service benachrichtigen.

Motor dreht beim Anlassen, zündet aber nicht

Komponente	Ursache	Maßnahme
Anlasser	Dreht schwach: Batterie leer oder defekt	Batterie laden oder ersetzen (siehe Herstellerunterlagen).
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 129).
Kraftstoffsystem	Luft im Kraftstoffsystem	Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 83).
Motorregler	Defekt	Service benachrichtigen.

Motor zündet ungleichmäßig

Komponente	Ursache	Maßnahme
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt	Ersetzen (→ Seite 77).
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 129).
Kraftstoffsystem	Luft im Kraftstoffsystem	Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 83).
Motorregler	Defekt	Service benachrichtigen.

Motor erreicht Nenndrehzahl nicht

Komponente	Ursache	Maßnahme
Kraftstoff-Zufuhr	Kraftstoffvorfilter verschmutzt	Ersetzen.
	Kraftstoffwechselfilter verschmutzt	Ersetzen (→ Seite 84).
Luft-Zufuhr	Luftfilter verschmutzt	Reinigen.
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt	Ersetzen (→ Seite 77).
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 129).
Motor	Last zu hoch	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000002541 - 002

Motordrehzahl nicht stabil

Komponente	Ursache	Maßnahme
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt	Ersetzen (→ Seite 77).
Drehzahlaufnehmer	Defekt	Service benachrichtigen.
Kraftstoffsystem	Luft im Kraftstoffsystem	Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 83).
Motorregler	Defekt	Service benachrichtigen.

Ladelufttemperatur zu hoch

Komponente	Ursache	Maßnahme
Motorkühlmittel	Motorkühlmittelaufbereitung nicht korrekt	Prüfen (MTU Prüfkoffer).
Ladeluftkühler	Verschmutzt	Service benachrichtigen.
Maschinenraum	Lufteintrittstemperatur zu hoch	Lüfter bzw. Zuluft-/Abluftwege prüfen.

Ladeluftdruck zu niedrig

Komponente	Ursache	Maßnahme
Luft-Zufuhr	Luftfilter verschmutzt	Reinigen.
Ladeluftkühler	Verschmutzt	Service benachrichtigen.
Abgasturbolader	Defekt	Service benachrichtigen.

Motorkühlmittelaustritt am Ladeluftkühler

Komponente	Ursache	Maßnahme
Ladeluftkühler	Undicht, größere Mengen Motorkühlmittel treten aus	Service benachrichtigen.

Abgase schwarz

Komponente	Ursache	Maßnahme
Luft-Zufuhr	Luftfilter verschmutzt	Reinigen.
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt	Ersetzen (→ Seite 77).
Motor	Last zu hoch	Service benachrichtigen.

Abgase blau

Komponente	Ursache	Maßnahme
Motoröl	Zuviel Motoröl im Motor	Motoröl ablassen (→ Seite 96).
	Ölabscheider an der Kurbelgehäuseentlüftung verschmutzt	Ersetzen (→ Seite 59).
Abgasturbolader, Zylinderkopf, Kolbenringe, Zylinderlaufbuchse	Defekt	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000002541 - 002

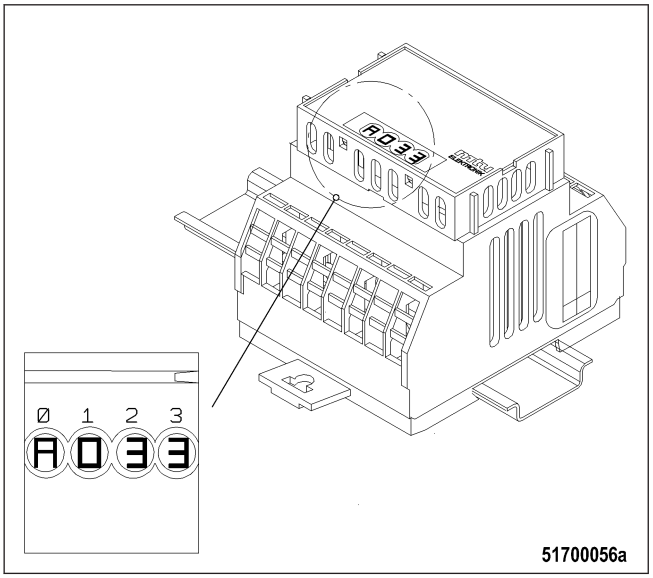
Abgase weiß

Komponente	Ursache	Maßnahme
Motor	Nicht im betriebswarmen Zustand	Warmfahren.
Kraftstoffsystem	Wasser im Kraftstoff	Kraftstoffsystem prüfen, am Kraftstoff-vorfilter Kraftstoffvorfilter entwässern.
Ladeluftkühler	Undicht	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000002541 - 002

6.2 Störungsmeldungen am Motorregler ECU 4

Störungen im Gesamtsystem werden auf einem vierstelligen 7-Segment-Display des PIMs angezeigt. Die Fehlercodenummern werden vom Motorregler ECU generiert.



Der vierstellige Code setzt sich aus einem Buchstaben und drei Ziffern zusammen:

- Der Buchstabe gibt an, wann die Störung zuletzt aufgetreten ist:
  A = Aktuell anliegend
  B = Innerhalb der letzten Betriebsstunde
  C = Vor einer Betriebsstunde bis vor vier Betriebsstunden
  D = Vor vier Betriebsstunden bis vor zwölf Betriebsstunden
  Fehler, die mehr als zwölf Stunden zurückliegen, werden automatisch gelöscht.
- Die drei Ziffern bilden den Fehlercode, wie er in der folgenden Tabelle aufgelistet wird.

Störungsmeldungen können auch durch defekte Sensoren/Aktoren verursacht werden. Sollte die Fehlersuche nach der folgenden Tabelle keinen Erfolg haben, Service benachrichtigen, um Sensoren/Aktoren prüfen und ggf. ersetzen zu lassen.

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
003	L1 T-FUEL	Kraftstofftemperatur zu hoch (1. Grenzwert).	Leistung reduzieren.
004	L2 T-FUEL	Kraftstofftemperatur zu hoch (2. Grenzwert).	Leistung reduzieren.
005	L1 T-CHARGE AIR	Ladelufttemperatur zu hoch (1. Grenzwert)	Leistung reduzieren.
006	L2 T-CHARGE AIR	Ladelufttemperatur zu hoch (2. Grenzwert)	Leistung reduzieren.
009	L1 T-INTERCOOLER	Ladeluftkühlmitteltemperatur zu hoch (1. Grenzwert).	Leistung reduzieren.
010	L2 T-INTERCOOLER	Ladeluftkühlmitteltemperatur zu hoch (2. Grenzwert).	Leistung reduzieren.
015	L1 P-LUBE OIL	Schmieröldruck zu niedrig (1. Grenzwert).	Schmierölstand prüfen und ggf. nachfüllen (→ Seite 95);

TIM-ID: 0000003161 - 001

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
016	L2 P-LUBE OIL	Schmieröldruck zu niedrig (2. Grenzwert) automatische Motorabstellung.	1. Schmierölstand prüfen und ggf. nachfüllen (→ Seite 95); 2. Motor-Neustart versuchen (→ Seite 32). 3. Service benachrichtigen.
023	L1 COOLANT LEVEL	.Kühlmittelniveau zu niedrig. Meldung erscheint gleichzeitig mit Nr. 24.	Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter prüfen.
024	L2 COOLANT LEVEL	Kühlmittelniveau zu niedrig. Meldung erscheint gleichzeitig mit Nr. 23.	Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter prüfen
025	L1 P-OILFILTER DIFF.	Ölfilterdiffernzdruck zu hoch	Ölfilter prüfen.
030	ENGINE OVERSPEED	Motorüberdrehzahl; automatischer Motornotstopp	1. Alarm quittieren. 2. Motor-Neustart versuchen (→ Seite 32). 3. Service benachrichtigen.
031	ETC CHARGER 1 OVERSPEED 1	ATL 1–Drehzahl überschritten (1. Grenzwert).	Service benachrichtigen
032	ETC CHARGER 1 OVERSPEED 2	ATL 1–Drehzahl überschritten. (2. Grenzwet)	Service benachrichtigen.
036	ETC 2 CHARGER 2 OVERSPEED 1	ATL 2–Drehzahl überschritten (1. Grenzwert).	Service benachrichtigen.
037	ETC 2 CHARGER 2 OVERSPEED 2	ATL 2–Drehzahl überschritten (2. Grenzwert).	Service benachrichtigen.
051	L1 T-LUBE OIL	Schmieröltemperatur zu hoch (1. Grenzwert)	Leistung reduzieren.
052	L2 T-LUBE OIL	Schmieröltemperatur zu hoch (2. Grenzwert)	1. Leistung reduzieren. 2. Wenn Störung wiederholt auftritt: Service benachrichtigen.
053	L1 T–INTAKE AIR	Ansauglufttemperatur zu hoch (1. Grenzwert).	Leistung reduzieren
054	L2 T–INTAKE AIR	Ansauglufttemperatur zu hoch (2. Grenzwert).	Leistung reduzieren
057	L1 P–COOLANT	Kühlmitteldruck zu tief (1. Grenzwert)	Kühlmittelkreislauf prüfen
058	L2 P–COOLANT	Kühlmitteldruck zu tief (2. Grenzwert)	Kühlmittelkreislauf prüfen
059	L1 P-INTERCOOLER	Kühlmitteldruck Ladeluftkühler zu tief (1. Grenzwert).	Kühlmittelkreislauf prüfen..
060	L2 P-INTERCOOLER	Kühlmitteldruck Ladeluftkühler zu tief (2. Grenzwert).	Kühlmittelkreislauf prüfen..
063	L1 P-Crankcase	Kurbelgehäusedruck zu hoch (1. Grenzwert).	Ölabscheider prüfen. (→ Seite 59)
064	L2 P–Crankcase	Kurbelgehäusedruck zu hoch (2 Grenzwert).	Ölabscheider ersetzen

TIM-ID: 0000003161 - 001

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
065	L1 P-FUEL	Kraftstoffzulaufdruck zu niedrig (1. Grenzwert).	1. Kraftstoffleitungen auf Dichtheit prüfen; undichte Stellen instand setzen. 2. Kraftstoffvorfilter reinigen. 3. Kraftstoffvorfilter spülen. 4. Filtereinsatz Kraftstoffvorfilter ersetzen. 5. Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 84). 6. Wenn Störung nicht behoben: Service benachrichtigen.
066	L2 P-FUEL	Kraftstoffzulaufdruck zu niedrig (2. Grenzwert).	1. Kraftstoffleitungen auf Dichtheit prüfen; undichte Stellen instand setzen. 2. Kraftstoffvorfilter reinigen . 3. Kraftstoffvorfilter spülen . 4. Filtereinsatz Kraftstoffvorfilter ersetzen. 5. Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 84). 6. Wenn Störung nicht behoben: Service benachrichtigen.
067	L1 T-COOLANT	Kühlmitteltemperatur zu hoch (1. Grenzwert); Warnung	Leistung reduzieren.
068	L2 T-COOLANT	Kühlmitteltemperatur zu hoch (2. Grenzwert); automatische Motorabstellung	1. Motor abkühlen lassen. 2. Kühlwasser-Rückkühler prüfen (Lamellen etc.) und bei Verschmutzung reinigen (siehe Herstellerdokumentation). 3. Motor neu starten (→ Seite 32). 4. Wenn Fehler wiederholt auftritt: Service benachrichtigen.
081	RAIL LEAKAGE	Kraftstoff-Hochdrucksystem undicht, Luft im System	Service benachrichtigen.
082	RAIL PRESSURE HIGH	Druck im Kraftstoff-Hochdrucksystem größer als Sollwert; Saugdrossel hängt oder Verkabelung der Saugdrossel defekt	Service benachrichtigen.
083	RAIL PRESSURE LOW	Druck im Kraftstoff-Hochdrucksystem kleiner als Sollwert; Saugdrossel defekt oder Leckage im System Hinweis: Bei sehr großen Generatoren mit Auslaufzeit > 20 s bedeutet diese Meldung keine relevante Störung.	Service benachrichtigen.
087	L1 LEV. WATER IN FUEL	Wasser im Kraftstoffvorfilter, Niveau zu hoch	Kraftstoffvorfilter prüfen

TIM-ID: 0000003161 - 001

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
089	ENGINE SPEED LOW	Motordrehzahl unter 200 1/min abgesunken; automatische Motorabstellung	Motor neu starten (→ Seite 32).
090	IDLE SPEED LOW	Leerlaufdrehzahl innerhalb einer festgelegten Zeit nicht erreicht; Startabbruch	Weitere Meldungen beachten.
091	RUN UP SPEED LOW	Hochlaufdrehzahl innerhalb einer festgelegten Zeit nicht erreicht; Startabbruch	Weitere Meldungen beachten.
092	START SPEED LOW	Anlasserdrehzahl innerhalb einer festgelegten Zeit nicht erreicht; Startabbruch	Weitere Meldungen beachten.
093	PREHEAT TEMP. LIMIT2	Kühlmittel-Vorwärmtemperatur beim Start zu niedrig (2 Grenzwert); Startabbruch (projektierungsabhängig)	Vorwärmpumpe/Vorwärmsystem prüfen (siehe Herstellerdokumentation).
094	PREHEAT TEMP. LIMIT1	Kühlmittel-Vorwärmtemperatur beim Start zu niedrig (1. Grenzwert).	Vorwärmpumpe/Vorwärmsystem prüfen (siehe Herstellerdokumentation).
100	EDM NOT VALID	Checksummenfehler der Messstellen-Daten im EDM	Wenn Störung wiederholt auftritt: Service benachrichtigen.
101	IDM NOT VALID	Checksummenfehler der Messstellen-Daten im IDM	Wenn Störung wiederholt auftritt: Service benachrichtigen.
102	INVALID FUEL CONS 1	Checksummenfehler des akkumulierten Kraftstoffverbrauch im EDM (redundanter Datensatz 1)	Service benachrichtigen.
103	INVALID FUEL CONS 2	Checksummenfehler des akkumulierten Kraftstoffverbrauch im EDM (redundanter Datensatz 2)	Service benachrichtigen.
104	OP HOURS1 NOT VALID	Checksummenfehler des Betriebsstundenzählers im EDM	Wenn Störung wiederholt auftritt: Service benachrichtigen.
105	OP HOURS2 NOT VALID	Checksummenfehler des Betriebsstundenzählers im IDM	Wenn Störung wiederholt auftritt: Service benachrichtigen.
106	ERR REC1 NOT VALID	Checksummenfehler des Fehlerspeichers im EDM (redundanter Datensatz 1)	Wenn Störung wiederholt auftritt: Service benachrichtigen.
107	ERR REC2 NOT VALID	Checksummenfehler des Fehlerspeichers im EDM (redundanter Datensatz 2)	Wenn Störung wiederholt auftritt: Service benachrichtigen.
118	L1 SUPPLY VOLT. LOW	Versorgungsspannung zu niedrig (1. Grenzwert).	Versorgungsspannung der ECU prüfen.
119	L2 SUPPLY VOLT. LOW	Versorgungsspannung zu niedrig (2. Grenzwert).	Versorgungsspannung der ECU prüfen.

TIM-ID: 0000003161 - 001

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
120	L1 SUPPLY VOLT. HIGH	Versorgungsspannung zu hoch (1. Grenzwert).	Versorgungsspannung der ECU prüfen.
121	L2 SUPPLY VOLT. HIGH	Versorgungsspannung zu hoch (2. Genzwert); automatische Motorabstellung (projektierungsabhängig)	Versorgungsspannung der ECU prüfen. Wenn Motor abgestellt wurde: Motor starten (→ Seite 32).
122	L1 T-ELECTRONIC	Temperatur im ECU Gehäuse zu hoch (1. Grenzwert).	1. Motorraum besser lüften. 2. Motorleistung reduzieren.
134	15V POS ECU DEFECT	Elektronikdefekt; automatische Motorabstellung	Service benachrichtigen.
136	15V NEG ECU DEFECT	Elektronikdefekt; automatische Motorabstellung	Service benachrichtigen.
137	L1 5V BUFFER TEST	Spannungsversorgung für Drucksensoren defekt.	1. An ECU Stecker X2 und X3 abziehen. Wenn Störungsmeldung erhalten bleibt: Service benachrichtigen. 2. Verkabelung prüfen (Drucksensoren). 3. Service benachrichtigen.
138	SENSORPOWERDEFECT	Spannungsversorgung für Drucksensoren defekt.	1. An ECU Stecker X2 und X3 abziehen. Wenn Störungsmeldung erhalten bleibt: Service benachrichtigen. 2. Verkabelung prüfen (Drucksensoren). 3. Service benachrichtigen.
139	L1 TE BUFFER TEST	Interner Elektronikfehler (Temperatursensoren).	Service benachrichtigen.
140	TE BUF. ECU DEFECT	Interner Elektronikfehler (Temperatursensoren).	Service benachrichtigen.
142	BANK1 ECU DEFECT	Interner Elektronikfehler; Motor startet nicht	Service benachrichtigen.
144	BANK2 ECU DEFECT	Interner Elektronikfehler; Motor startet nicht.	Service benachrichtigen.
145	15V_GOOD ECU DEFECT	Elektronikdefekt; automatische Motorabstellung.	Service benachrichtigen.
146	L1 AD-TEST1 SUPPLY	Versorgungsspannung A/D-Wandler zu niedrig.	Service benachrichtigen.
147	AD-TEST1 ECU DEFECT	Elektronikdefekt; automatische Motorabstellung.	Service benachrichtigen.
148	L1 AD-TEST2 SUPPLY	Versorgungsspannung A/D-Wandler zu niedrig.	Service benachrichtigen.
149	AD-TEST2 ECU DEFECT	Elektronikdefekt; automatische Motorabstellung.	Service benachrichtigen.
150	L1 AD-TEST3 SUPPLY	Versorgungsspannung A/D-Wandler zu niedrig.	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000003161 - 001

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
151	AD-TEST3 ECU DEFECT	Elektronikdefekt; automatische Motorabstellung.	Service benachrichtigen.
170	MI MODULE FAIL	Modul im Wartungsindikator defekt oder fehlt.	Service benachrichtigen.
171	MI NOT ACTIVE	Wartungsindikator nicht mehr aktiv	Service benachrichtigen.
173	MODULE WRITE LIMIT	EEPROM Schreiblimit erreicht.	Service benachrichtigen.
180	CAN1 NODE LOST	Mindestens ein Gerät am Default-CAN-Bus meldet sich nicht.	1. Verkabelung prüfen (CAN-Bus). 2. Service benachrichtigen.
181	CAN2 NODE LOST	Mindestens ein Gerät am redundanten-CAN-Bus meldet sich nicht.	1. Verkabelung prüfen (CAN-Bus). 2. Service benachrichtigen.
183	CAN NO PU-DATA	Fehler beim Laden der CAN-Projektierungsdaten in die ECU.	Service benachrichtigen.
184	CAN PU-DATA EE-FAIL	Fehler beim Download der Projektierungsdaten in EEPROMs.	Service benachrichtigen.
185	CAN LESS MAILBOXES	Fehler bei CAN-Initialisierung.	Service benachrichtigen.
186	CAN1 BUS OFF	Schwere Störung auf Default-CAN-Bus; automatische Umschaltung auf redundanten CAN-Bus	Service benachrichtigen.
187	CAN1 ERROR PASSIVE	Leichte Störung auf Default-CAN-Bus (z. B. kurzzeitige Überlastung).	(Keine)
188	CAN2 BUS OFF	Schwere Störung auf redundantem-CAN-Bus; automatische Umschaltung auf Default-CAN-Bus.	Service benachrichtigen.
189	CAN2 ERROR PASSIVE	Leichte Störung auf redundantem CAN-Bus (z. B. kurzzeitige Überlastung).	(Keine)
201	SD T-COOLANT	Sensordefekt (Kühlmitteltemperatur).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
202	SD T-FUEL	Sensordefekt (Kraftstofftemperatur).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
203	SD T-CHARGE AIR	Sensordefekt (Ladelufttemperatur).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
205	SD T-COOLANT INTERC.	Sensordefekt (Ladeluftkühlmittel-Temperatur).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
208	SD P-CHARGE AIR	Sensordefekt (Ladeluftdruck).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
211	SD P-LUBE OIL	Sensordefekt (Schmieröldruck).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
212	SD P–COOLANT	Sensor defekt (Kühlmitteldruck)	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000003161 - 001

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
213	SD P–COOLANT IN-TERC.	Sensor defekt (Kühlmittel-druck Ladeluftkühler)	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
214	SD P–CRANKCASE	Sensordefekt (Kurbelgehäusedruck).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
215	SD P-RAIL FUEL	Sensordefekt (Raildruck); Hochdruckregler im Notbe-trieb.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
216	SD T-LUBE OIL	Sensordefekt (Schmieröl-temperatur).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
219	SD T-INTAKE AIR	Sensor (Ansauglufttempera-tur).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
220	SD COOLANT LEVEL	Sensordefekt (Kühlmittelni-veau).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
221	SD P–OILFILTER DIFF	Sensordefekt (Schmieröldif-ferenzdruck).	1. Verkabelung prüfen 2. Service benachrichtigen.
226	SD WATER IN FUEL	Sensordefekt (Wasser im Kraftstoffvorfilter).	1. Verkabelung prüfen 2. Service benachrichtigen.
229	SD ENG.SPEED SEN-SORS	Sensordefekt (Kurbelwellen-drehzahl) und Sensordefekt (Nockenwellendrehzahl).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
230	SD CRANKSHAFT SPEED	Sensordefekt (Kurbelwellen-drehzahl).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
231	SD CAMSHAFT SPEED	Sensordefekt (Nockenwel-lendrehzahl).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
232	SD ETC SPEED 11	Sensordefekt (Turboladerd-rehzahl).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
240	SD P-FUEL	Sensordefekt (Kraftstoff-druck).	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
245	SD POWER SUPPLY	Sensordefekt (Betriebsspan-nung ECU).	Service benachrichtigen.
246	SD T-ELECTRONIC	Sensordefekt (Temperatur in ECU).	Service benachrichtigen.
266	SD Speed DEMAND AN:	Drehzahlvorgabe defekt.	1. Drehzahlvorgabe prüfen 2. Verkabelung prüfen. 3. Service benachrichtigen.
301	TIMING CYLINDER A1	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder A1.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Ser-vice benachrichtigen.
302	TIMING CYLINDER A2	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder A2.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Ser-vice benachrichtigen.
303	TIMING CYLINDER A3	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder A3.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Ser-vice benachrichtigen.
304	TIMING CYLINDER A4	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder A4.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Ser-vice benachrichtigen.
305	TIMING CYLINDER A5	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder A5.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Ser-vice benachrichtigen.
306	TIMING CYLINDER A6	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder A6.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Ser-vice benachrichtigen.
307	TIMING CYLINDER A7	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder A7.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Ser-vice benachrichtigen.

TIM-ID: 0000003161 - 001

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
308	TIMING CYLINDER A8	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder A8.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
309	TIMING CYLINDER A9	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder A9.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
310	TIMING CYLINDER A10	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder A10.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
311	TIMING CYLINDER B1	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder B1.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
312	TIMING CYLINDER B2	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder B2.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
313	TIMING CYLINDER B3	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder B3.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
314	TIMING CYLINDER B4	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder B4.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
315	TIMING CYLINDER B5	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder B5.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
316	TIMING CYLINDER B6	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder B6.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
317	TIMING CYLINDER B7	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder B7.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
318	TIMING CYLINDER B8	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder B8.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
319	TIMING CYLINDER B9	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder B9.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
320	TIMING CYLINDER B10	Fehler bei Einspritzvorgang Zylinder B10.	Wenn Störung gehäuft auftritt: Service benachrichtigen.
321	WIRING CYLINDER A1	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A1; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
322	WIRING CYLINDER A2	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A2; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
323	WIRING CYLINDER A3	Fehler in Magnetventil-Verkabelungl Zylinder A3; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
324	WIRING CYLINDER A4	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A4; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
325	WIRING CYLINDER A5	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A5; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
326	WIRING CYLINDER A6	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A6; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
327	WIRING CYLINDER A7	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A7; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
328	WIRING CYLINDER A8	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A8; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000003161 - 001

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
329	WIRING CYLINDER A9	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A9; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
330	WIRING CYLINDER A10	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A10; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen 2. Service benachrichtigen
331	WIRING CYLINDER B1	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B1; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
332	WIRING CYLINDER B2	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B2; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
333	WIRING CYLINDER B3	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B3; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
334	WIRING CYLINDER B4	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B4; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
335	WIRING CYLINDER B5	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B5; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
336	WIRING CYLINDER B6	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B6; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
337	WIRING CYLINDER B7	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B7; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
338	WIRING CYLINDER B8	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B8; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
339	WIRING CYLINDER B9	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B9; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
340	WIRING CYLINDER B10	Fehler in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B10; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
341	OPEN_LOAD CYL. A1	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A1; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
342	OPEN_LOAD CYL. A2	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A2; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
343	OPEN_LOAD CYL. A3	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A3; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
344	OPEN_LOAD CYL. A4	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A4; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000003161 - 001

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
345	OPEN_LOAD CYL. A5	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A5; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
346	OPEN_LOAD CYL. A6	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A6; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
347	OPEN_LOAD CYL. A7	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A7; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
348	OPEN_LOAD CYL. A8	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A8; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
349	OPEN_LOAD CYL. A9	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A9; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
350	OPEN_LOAD CYL. A10	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder A10; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
351	OPEN_LOAD CYL. B1	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B1; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
352	OPEN_LOAD CYL. B2	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B2; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
353	OPEN_LOAD CYL. B3	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B3; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
354	OPEN_LOAD CYL. B4	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B4; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
355	OPEN_LOAD CYL. B5	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B5; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
356	OPEN_LOAD CYL. B6	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B6; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
357	OPEN_LOAD CYL. B7	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B7; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000003161 - 001

Fehlercode	Fehlertext	Bedeutung	Maßnahme
358	OPEN_LOAD CYL. B8	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B8; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen. 2. Service benachrichtigen.
359	OPEN_LOAD CYL. B9	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B9; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen 2. Service benachrichtigen.
360	OPEN_LOAD CYL. B10	Unterbrechung in Magnetventil-Verkabelung Zylinder B10; Zündaussetzer.	1. Verkabelung prüfen 2. Service benachrichtigen
361	POWER STAGE FAIL 1	Defekt in ECU (Magnetventil-Endstufe).	Service benachrichtigen.
362	POWER STAGE FAIL 2	Defekt in ECU (Magnetventil-Endstufe).	Service benachrichtigen.
363	STOP POWER STAGE 1	Defekt in Magnetventil oder -Verkabelung oder in ECU; automatische Motorabstellung.	1. Verkabelung prüfen. 2. Motor-Neustart versuchen (→ Seite 32). 3. Service benachrichtigen.
364	STOP POWER STAGE 2	Defekt in Magnetventil oder -Verkabelung oder in ECU; automatische Motorabstellung.	1. Verkabelung prüfen. 2. Motor-Neustart versuchen (→ Seite 32). 3. Service benachrichtigen.
365	STOP SOLENOID-WIRING	Fehler in Magnetventil-Verkabelung; automatische Motorabstellung.	1. Verkabelung prüfen. 2. Motor-Neustart versuchen (→ Seite 32). 3. Service benachrichtigen.
381	TRAN.OUT1 PLANT DEF	Binärer Transistorausgang Anlage 1 defekt.	Service benachrichtigen.
382	TRAN.OUT2 PLANT DEF	Binärer Transistorausgang Anlage 2 defekt.	Service benachrichtigen.
383	TRAN.OUT3 PLANT DEF	Binärer Transistorausgang Anlage 3 defekt.	Service benachrichtigen.
384	TRAN.OUT4 PLANT DEF	Binärer Transistorausgang Anlage 4 defekt.	Service benachrichtigen.
385	TRAN.OUT 5 PLANT DEFEKT	Binärer Transistorausgang Anlage 5 defekt.	Service benachrichtigen.
386	TRAN.OUT 6 PLANT DEF	Binärer Transistorausgang Anlage 6 defekt.	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000003161 - 001

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 Motor

7.1.1 Motor von Hand durchdrehen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

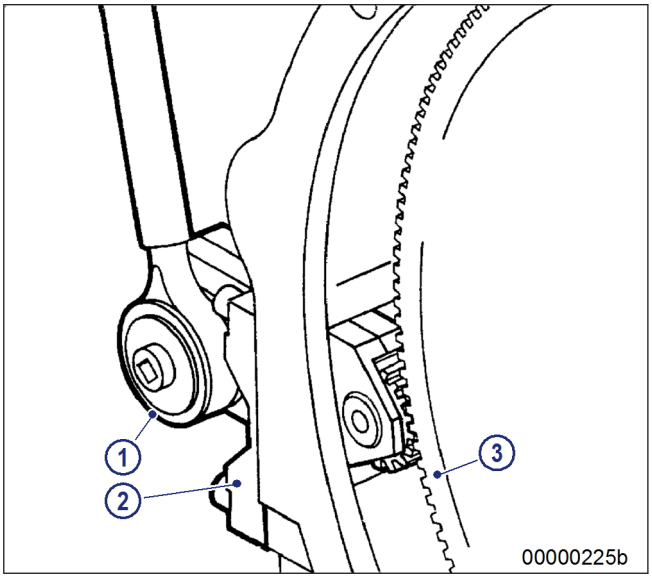
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Durchdrehvorrichtung	F6555766	1
Durchdrehvorrichtung	F6783293	1
Adapter	F6558528	1
Knarrenkopf mit Verlängerung	F30006212	1

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

Motor von Hand durchdrehen (seitlicher Anbau)

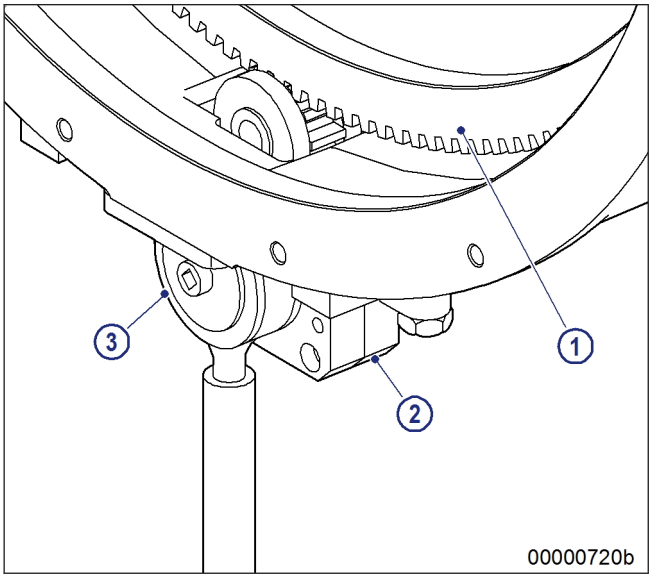
1. Schutzblech abbauen.
2. Durchdrehvorrichtung (2) mit Zahnkranz (3) in Eingriff bringen und am Schwungradgehäuse anbauen.
   - Durchdrehvorrichtung F6555766 verwenden.
3. Knarre (1) auf Durchdrehvorrichtung (2) ansetzen.
4. Kurbelwelle in Motordrehrichtung drehen, außer Kompressionswiderstand darf kein weiterer Widerstand auftreten.
5. Der Rückbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



TIM-ID: 0000002521 - 006

Motor von Hand durchdrehen (unterer Anbau)

1. Erdungseinrichtug oder Schutzblech abbauen.
2. Durchdrehvorrichtung (2) mit Zahnkranz (1) in Eingriff bringen und am Schwungradgehäuse anbauen.
   - bei 12/16V Durchdrehvorrichtung F6555766 mit Adapter F6558528 verwenden.
   - bei 20V Durchdrehvorrichtung F6783293 verwenden.
3. Knarre (3) auf Durchdrehvorrichtung (2) ansetzen.
4. Kurbelwelle in Motordrehrichtung drehen, außer Kompressionswiderstand darf kein weiterer Widerstand auftreten.
5. Der Rückbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



TIM-ID: 0000002521 - 006

7.1.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

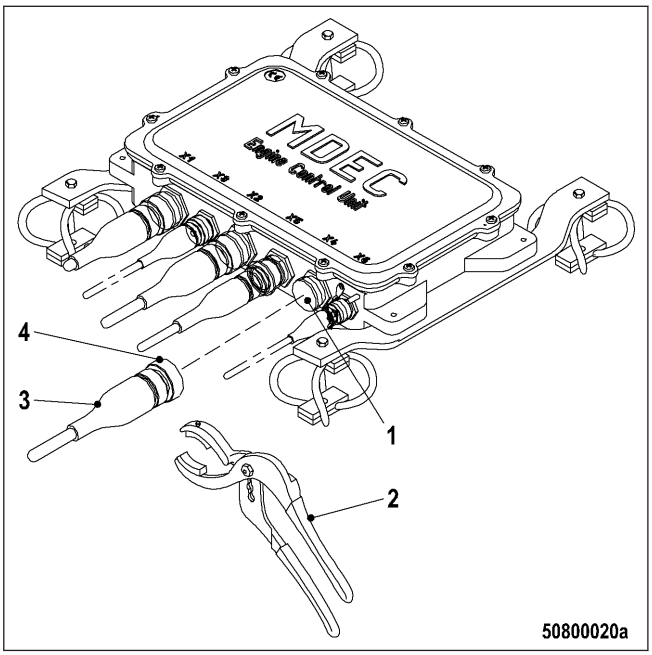
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Steckerzange	0135315483	1

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.
- Nach den Arbeiten sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen angebaut und Werkzeuge vom Motor entfernt sind.

Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen

1. An Motorregler Bajonettüberwurfmutter (4) des Steckers X4 mit Steckerzange (2) lösen und Stecker (3) abziehen.
2. Motor im unbelastetem Zustand durchdrehen: Taste START drücken.
3. Motor solange durchdrehen lassen, bis Öldruck angezeigt wird.
4. Motorstart wird nach max. zulässiger Zeit automatisch unterbrochen, bei Bedarf, Motorstart nach ca. 20 Sekunden wiederholen.
5. Stecker X4 aufsetzen, Bajonettüberwurfmutter (4) des Steckers (3) mit Steckerzange (2) im Uhrzeigersinn drehen, bis sie einrastet.



TIM-ID: 0000000950 - 003

7.2 Zylinderlaufbuchse

7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Durchdrehvorrichtung	F6555766	1
Knarrenkopf mit Verlängerung	F30006212	1
Endoskop	Y20097353	1

Vorbereitende Schritte

1. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 74).
2. Injektor ausbauen (→ Seite 78).

Kurbelwelle in UT-Position fahren

1. Mit Durchdrehvorrichtung Kurbelwelle so weit drehen, bis der Kurbelwellenzapfen des zu prüfenden Zylinders in UT-Position ist.
2. Endoskop durch die Injektoraufnahme in die Zylinderlaufbuchse einführen.

Zylinderlaufbuchse endoskopieren

Befund	Maßnahme
• Koksabstreifring umlaufend mit dünnem Ölkohle-Besatz • leichte örtliche Additiv-Ablagerungen an der Oberkante • punktuelles Blanklaufen an der Unterkante • umlaufender Ölkohlering im Totraum zwischen oberstem Kolbenring und Unterkante Koksabstreifring • beginnendes Abbild vom obersten Kolbenring • helle Spur umlaufend • gleichmäßiges Honbild ohne jede Beanstandung • Ansatz eines Abbilds der unteren Kühlbohrungen • Laufbild erscheint dunkler	Keine Maßnahme erforderlich.
• Schattenspuren mit gleichmäßiger oder unterschiedlicher Verfärbungsintensität • Anfang und Ende der Schattenspur sind nicht exakt begrenzt und verlaufen nicht über die gesamte Hublänge • Schattenspuren verlaufen im oberen Bereich der Kühlbohrung und der weitere Umfang ist ohne Beanstandung • Kolbenringsatz ohne Beanstandung	Weitere Endoskopkontrolle im Rahmen der Wartungsarbeiten erforderlich.
• am gesamten Umfang neben hellen Schattenspuren (nicht betriebsgefährdend) deutlich dunklere Schwarzstreifen, die beim obersten Kolbenring beginnen • Brandspuren in Hubrichtung mit Honbildverletzung • Kolbenringsatz zeigt Brandspuren	Zylinderlaufbuchse muss getauscht werden, Service verständigen.

TIM-ID: 0000003304 - 005

1. Endoskopiebefund mit Hilfe der Tabelle erstellen.
2. Für die Beschreibung der Laufbuchsenoberfläche Fachbegriffe verwenden (→ Seite 57).
3. Dem Befund entsprechend:
   - keine Maßnahme ergreifen, oder
   - eine weitere Endoskopiekontrolle im Rahmen der Wartungsarbeiten durchführen, oder
   - Service verständigen; Zylinderlaufbuchse muss ersetzt werden.

Abschließende Schritte

1. Injektor einbauen (→ Seite 78).
2. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 74).

TIM-ID: 0000003304 - 005

7.2.2 Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund der Zylinderlaufbuchse

Beim Endoskopieren verwendete Begriffe

Für die Beschreibung der Zylinderlaufbuchsen-Oberfläche im Endoskopiebericht stehen die untengenannten Begriffe zur Verfügung.

Befund	Maßnahme
Leichte Schmutzriefen	Leichte Schmutzriefen können bereits bei einer Neumontage eines Motors auftreten (Honrückstände, Partikel, abgebrochene Grate). Bei abgebautem Zylinder sind Schmutzriefen auf der Lauffläche in der Vergrößerung des Endoskops deutlich sichtbar. Sie sind mit der Fingernagelprobe nicht fühlbar. Unkritischer Befund.
Einzelriefe	Deutlich ausgeprägte Riefe, die von harten Partikeln verursacht werden. Sie gehen meist vom OT-Bereich aus und durchschneiden das Honbild in Hubrichtung. Unkritischer Befund.
Riefenfeld	Riefenfelder bestehen aus beieinander liegenden Riefen unterschiedlicher Länge und Tiefe. Sie sind meist in Motorquerrichtung (6 Uhr und 12 Uhr Richtung, Einlass/Auslass) angeordnet. Unkritischer Befund.
Glanzstelle	Glanzstellen sind Oberflächenveränderungen auf der Laufbahn, bei der die Honstruktur noch fast völlig vorhanden ist. Glanzstellen erscheinen gegenüber der restlichen Lauffläche optisch heller und glänzend. Unkritischer Befund.
Blankstelle	Blankstellen sind örtliche Abtragungen des Honbilds auf der Lauffläche. Es sind keine Honriefen mehr sichtbar. Zylinderlaufbuchsen müssen getauscht werden, wenn Blankstelle: größer 20% der gesamten Kolbenlaufbahn, mehr als 30° über den Umfang und mehr als 50% des Hubes, breiter 15 mm über den gesamten Hub ist.
Schattenspur	Schattenspuren sind Oxidationsfarben (Oberflächenverfärbung durch Öl oder Kraftstoff), die durch Temperatur-Unterschiede am Laufbuchsen-Umfang entstehen. Im Gegensatz zur metallisch hellen Laufbahnoberfläche erscheinen sie im Hongrund optisch dunkler. Das Honbild ist nicht verletzt. Schattenspuren verlaufen in Hubrichtung und können auch unterbrochen sein. Unkritischer Befund.
Rostflecken, Rostfelder	Rostfelder, -flecken entstehen durch Feuchtigkeit (Kondenswasser) bei im Überschnitt stehenden (geöffneten) Ventilen. Sie sind deutlich sichtbar durch die dunkle Färbung im Hongrund, oft entsteht ein Schlierbild. Rostfelder, -flecken sind unkritisch, solange keine Rostnarben entstehen.
Schwarzstreifen	Schwarzstreifen sind eine Vorstufe zu Brandspuren. Sie sind sichtbar durch eine deutliche Verfärbung in der Laufspur von OT nach UT und eine beginnende, örtliche Beschädigung des Honbilds. Laufbuchsen mit einer Vielzahl von Schwarzstreifen am Laufumfang haben eine begrenzte Lebensdauer und müssen ersetzt werden.
Brandspur	Brandspuren werden hervorgerufen durch eine Störung des Tribo-Systems Laufbuchse/Ringe. Meistens verlaufen sie über den gesamten Ringhub (OT/UT) und gehen vom ersten OT-Ring aus, deutlicher ausgeprägt ab OT-Ring 2 und verwaschener ab OT-Ring 1. Das Honbild ist meist nicht mehr sichtbar und zeigt seitlich eine deutliche Abrenzung (geradlinig) zum unbeschädigten Honbild. Die Oberfläche in der beschädigten Zone ist meist verfärbt. Die Ausdehnung der Umfangslängen ist unterschiedlich.

TIM-ID: 0000003285 - 003

Befund	Maßnahme
	Laufbuchsen mit Brandspuren, die im OT-Ring 1 beginnen müssen ersetzt werden.
Fressspur, Fresser	Fressspuren sind unregelmäßige Ausdehnungen der Umfangslänge und -tiefe. Sie sind abhängig vom Ausgang des Kolbenschafts oder -bodens. Der Materialauftrag auf der Laufbuchse (Schmierer) zeigt starke Verfärbungen und starke Riefenbildung. Laufbuchse ersetzen.

Beurteilung des Befunds und weitere Maßnahmen

Die Befundbilder von Schatten- und Brandspuren im Anfangsstadium sind ähnlich. Durch sorgfältigen Befund und Beachtung der o. g. Beurteilungskriterien kann eine eindeutige Beurteilung getroffen werden. Bevor unnötige Montagen durchgeführt werden, empfiehlt es sich, nach weiterem Motorbetrieb einen weiteren Befund zur Absicherung aufzunehmen.

TIM-ID: 0000003285 - 003

7.3 Kurbelgehäuseentlüftung

7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung - Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

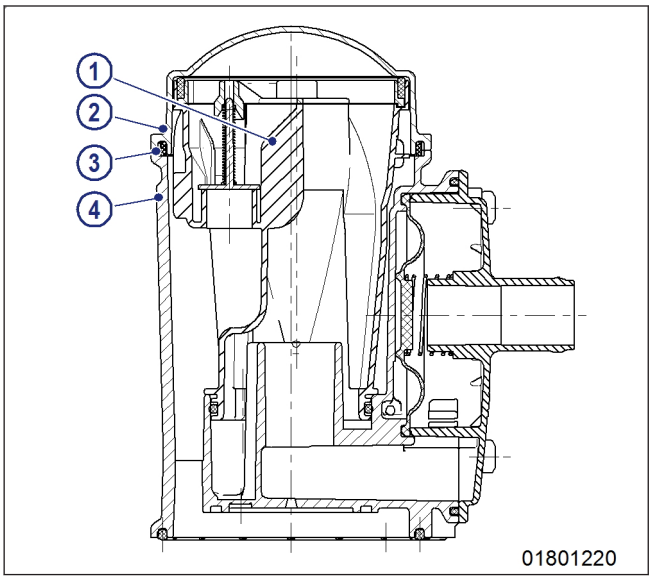
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm	F30027336	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Motoröl		
Filtereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	
Membrane	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Ölabscheidereinsatz ersetzen

1. Deckel (2) mit O-Ring (3) abbauen.
2. Filtereinsatz (1) aus Gehäuse (4) herausnehmen.
3. Neuen Filtereinsatz in Gehäuse (4) einsetzen.
4. Deckel (2) mit neuen O-Ring anbauen.



5. Schrauben des Deckels (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

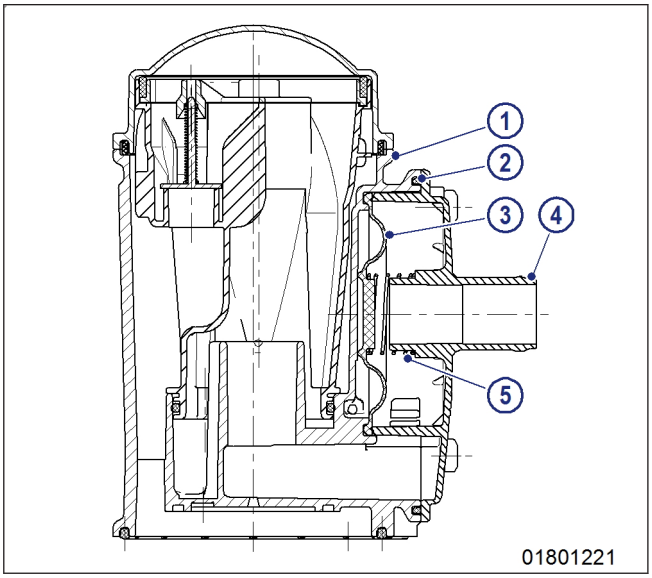
Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	10 Nm −2 Nm

6. Weitere Ölabscheidereinsätze in gleicher Weise ersetzen.

TIM-ID: 0000000017 - 008

Membrane prüfen

1. Deckel (4) abbauen.
2. Feder (5), Dichtung (2) und Membrane (3) abnehmen.
3. Membrane (3) auf Beschädigung prüfen, beschädigte Membrane ersetzen.
4. Membrane (3) an Gehäuse (1) anbauen.
5. Neue Dichtung (2) und Feder (5) zusammen mit Deckel (4) anbauen.



6. Schrauben des Deckels (4) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	10 Nm –2 Nm

7. Membranen in weiteren Ölabscheidern in gleicher Weise prüfen.

TIM-ID: 0000000017 - 008

7.3.2 Kurbelgehäuseentlüftung reinigen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Reiniger (Snow-White 11-0)	40460	1
Reiniger (Hakupur 312)	30390	1

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Reiniger ist stark ätzend.
Verätzungs- und Erstickungsgefahr!
- Berührung mit Augen und Haut vermeiden.
- Dämpfe und Nebel nicht einatmen.
- Beim Umgang mit dem Reiniger nicht essen, trinken, rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen.

ACHTUNG

Zu lange Einwirkzeit von Reinigungsmitteln auf Bauteile.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.

Kurbelgehäuseentlüftung reinigen.

Hinweis: Teile aus Gummi oder synthetischem Werkstoff vor Öl und Kraftstoff schützen, nur trocken abreiben, grundsätzlich nicht mit organischen Waschmitteln reinigen.

1. Alle metallischen Teile mit Reiniger (Snow-White 11-0) reinigen, anschließend mit Reiniger (Hakupur 312) spülen.
2. Alle Teile mit Druckluft ausblasen.

TIM-ID: 0000003510 - 006

7.3.3 Kurbelgehäuseentlüftung (offen) – Filtereinsatz reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

ACHTUNG

Zu lange Einwirkzeit von Reinigungsmitteln auf Bauteile.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.

Filtereinsatz reinigen

1. Filtereinsatz abbauen (→ Seite 59).
2. Filtereinsatz mit Reiniger reinigen.
3. Reiniger entfernen.
4. Filtereinsatz gründlich mit Druckluft ausblasen.
5. Filtereinsatz einbauen (→ Seite 59).

TIM-ID: 0000003508 - 004

7.3.4 Kurbelgehäuseentlüftung – Filtereinsatz ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm	F30452769	1
Motoröl		
Filtereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	

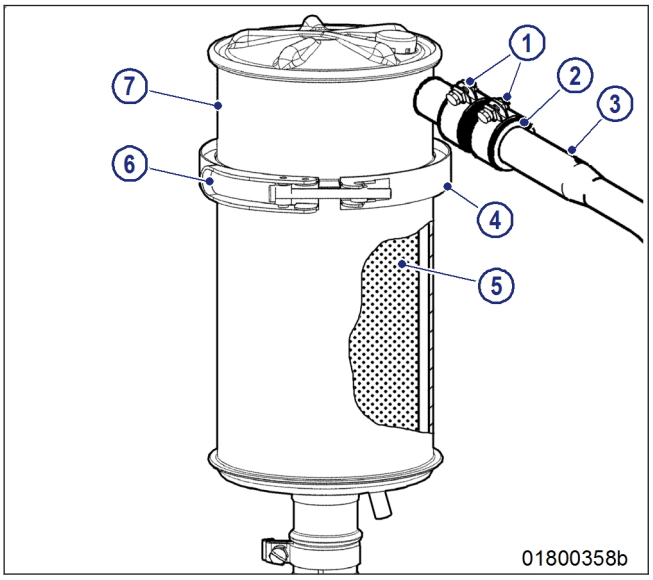
WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!

- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Kurbelgehäuseentlüftung (geschlossen) – Filtereinsatz ersetzen

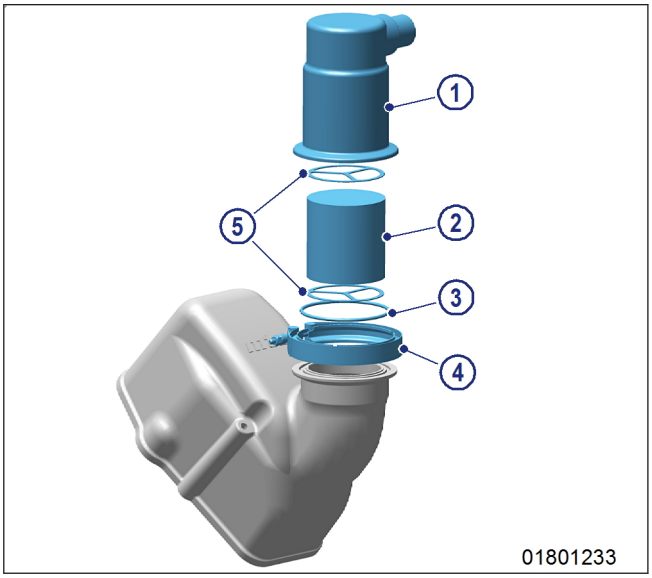
1. Schellen (1) lösen, Gummimuffe (2) über Rohrleitung (3) schieben.
2. Spannband (4) mit Hebel (6) entspannen.
3. Deckel (7) abnehmen.
4. Filtereinsatz (5) ersetzen.
5. Deckel (7) aufsetzen.
6. Spannband (4) mit Hebel (6) spannen.
7. Gummimuffe (2) zurückschieben und Schelle (1) anziehen.
8. Weitere Filtereinsätze entsprechend ersetzen.



TIM-ID: 0000003532 - 003

Kurbelgehäuseentlüftung (offen) – Filtereinsatz reinigen oder ersetzen

1. Filter äußerlich reinigen.
2. Entlüfterschlauch von Ölabscheiderdeckel (1) lösen und abziehen.
3. Ölabscheiderdeckel (1) abnehmen.
4. Schelle (5) lösen.
5. Filtereinsatz (2) reinigen (→ Seite 61) oder ersetzen.
6. Neuen Dichtring (3) einlegen.
7. Gereinigten oder neuen Filtereinsatz (2) mit Filterhalter (5) einbauen.
8. Ölabscheiderdeckel (1) aufsetzen.



9. Mutter von Schelle (4) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter		Anziehdrehmoment	(Motoröl)	9 Nm +1 Nm

10. Entlüfterschlauch auf Ölabscheiderdeckel (3) schieben und festschrauben.
11. Weitere Filtereinsätze (2) entsprechend ersetzen.

TIM-ID: 0000003532 - 003

7.4 Triebwerk

7.4.1 Erdungseinrichtung - Kohlebürste prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kaltreiniger (Hakutex 60)	50602	
Kohlebürste	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

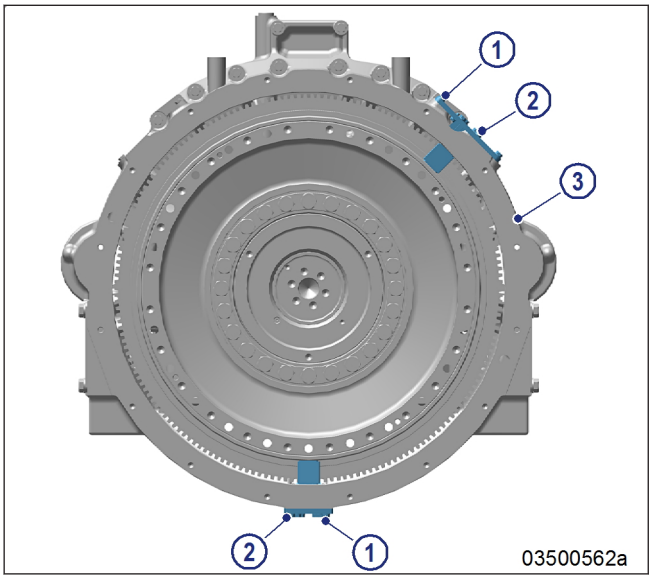
Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

ACHTUNG

Ungeeignetes Reinigungswerkzeug.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.
- Geeignetes Reinigungswerkzeug verwenden.

Erdungseinrichtung ausbauen

1. Schrauben (1) mit Scheiben ausschrauben.
2. Erdungseinrichtung (2) vom Schwungradgehäuse (3) abnehmen.



Erdungseinrichtung prüfen

Position	Befund	Maßnahme
Kohlebürste	beschädigt Verschleißgrenzmaß 45 mm (Neuzustand 60 mm)	ersetzen(→ Seite 67) ersetzen(→ Seite 67)
Kohlebürste gegen Federdruck drücken	gebrochen, beschädigt	ersetzen(→ Seite 67)

TIM-ID: 0000033357 - 005

Position	Befund	Maßnahme
Feder		
Lauffläche am Adapter	verschmutzt, korrodiert	reinigen

Lauffläche am Adapter reinigen

1. Lauffläche der Kohlebürsten am Adapter mit Kaltreiniger reinigen.
2. Hartnäckiger Schmutz mit weicher Bürste entfernen.
3. Adapter mit Druckluft ausblasen.

Erdungseinrichtung einbauen

1. Anbaufläche am Schwungradgehäuse auf Sauberkeit achten.
2. Erdungseinrichtung an Schwungradgehäuse anbauen und mit Schrauben befestigen.

TIM-ID: 0000033357 - 005

7.4.2 Erdungseinrichtung - Kohlebürste ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

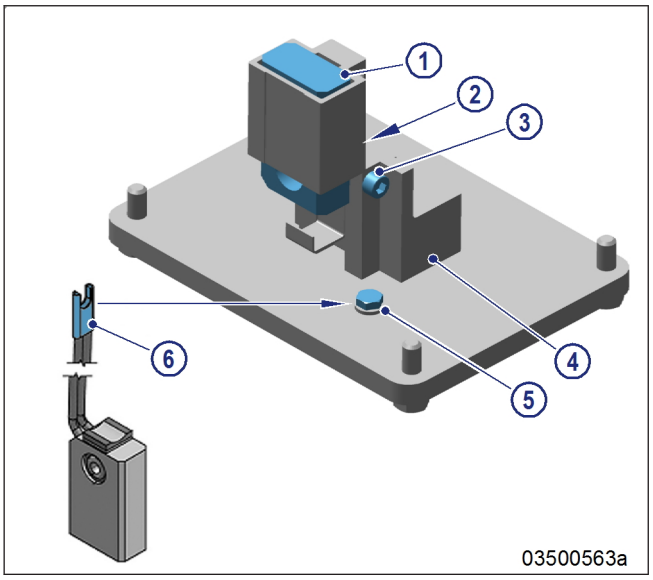
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Loctite 270	40083	
Kolebürste	(→ Ersatzteilkatalog)	2

Kohlebürste ersetzen

1. Schraube (5) lösen.
2. Kabel (6) von Schraube (5) abstecken.
3. Schrauben (3) lösen.
4. Schrauben (2) ausschrauben.
5. Kohlebürste (1) aus Erdungseinrichtung (4) abnehmen.
6. Neue Kohlebürste (1) in Erdungseinrichtung (4) aufstecken.
7. Schrauben (2) von Hand anziehen.
8. Schrauben (3) bis auf Anschlag drehen und mit leichter Vorspannung anziehen.
9. Schrauben (2) festziehen.

Hinweis: Loctite 270 nur auf Gewinde auftragen.

10. Kabel (6) mit Schraube (5) befestigen.



TIM-ID: 0000033339 - 002

7.5 Ventilantrieb

7.5.1 Ventilsteuerung schmieren

Voraussetzungen

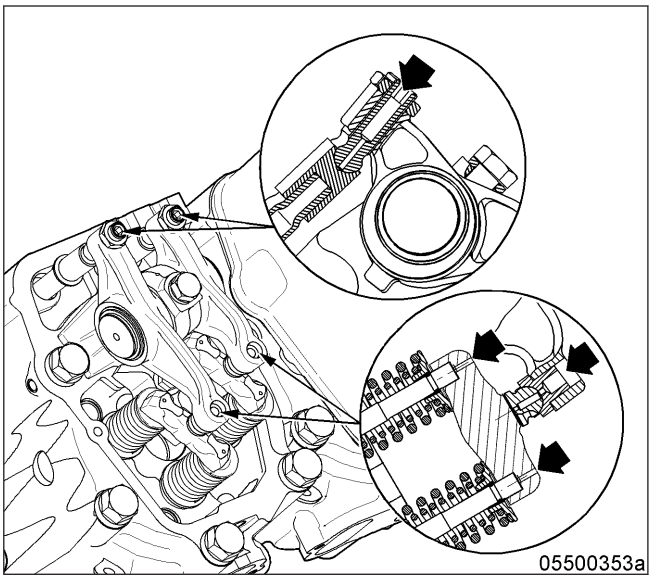
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motoröl		

Ventilsteuerung schmieren

1. Zylinderkopfhauben abbauen (→ Seite 74).
2. Ölräume der Kipphebel sowie der Einstellschrauben mit Öl füllen.
3. Zylinderkopfhauben anbauen (→ Seite 74).



TIM-ID: 0000004337 - 004

7.5.2 Ventilspiel prüfen und einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motorkühlmitteltemperatur max. 40 °C.

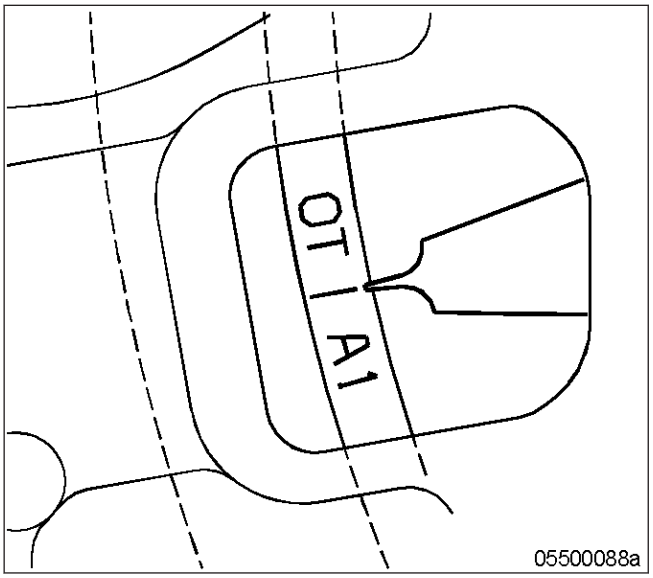
☑ Ventile geschlossen.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Fühlerlehre	Y20010128	1
Drehmomentschlüssel 60-320 Nm	F30047446	1
Ringeinsteckschlüssel	F30039526	1
Innensechskantschlüssel	F30002817	1
Drehmomentschlüssel 10-60 Nm	F30510423	1
Ringeinsteckschlüssel	F30039518	1

Vorbereitende Schritte

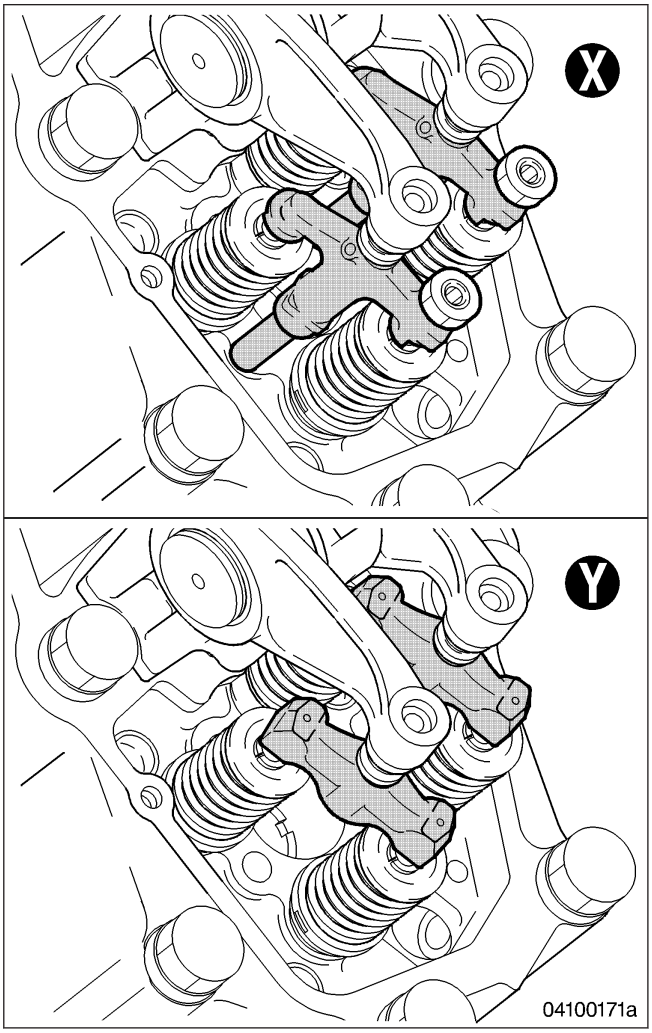
1. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 74).
2. Motordurchdrehvorrichtung anbauen (→ Seite 52).
3. Kurbelwelle mit Durchdrehvorrichtung in Motordrehrichtung drehen, bis die Markierung OT-A1 und Zeiger übereinander stehen.



TIM-ID: 0000004355 - 001

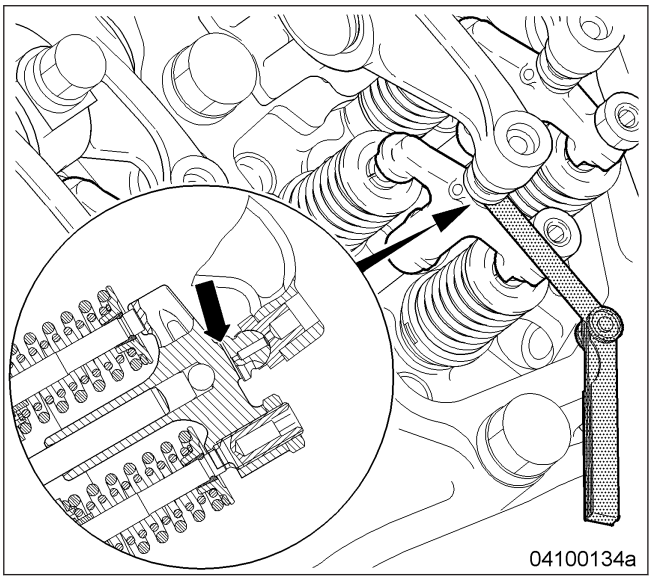
Ventilbrückengleichstellung prüfen

X Geführte Ventilbrücke.
Y Fliegende Ventilbrücke.



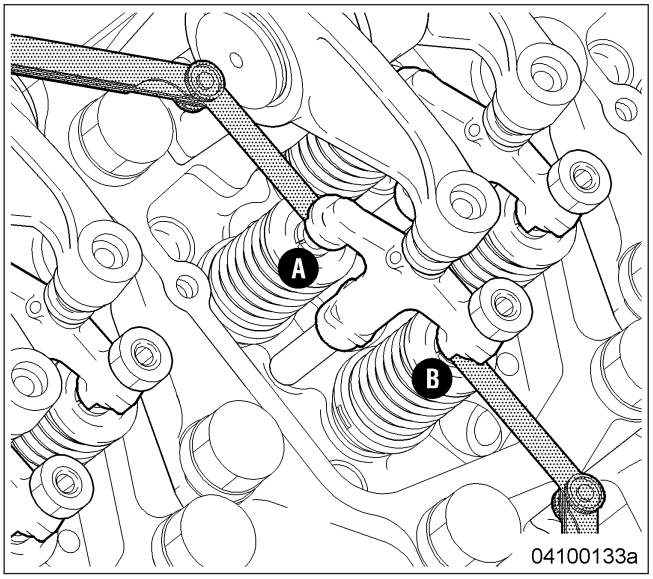
Hinweis: Entfällt bei Motoren mit fliegender Ventilbrücke.

1. Prüfung der Ventilbrückengleichstellung an allen Ventilbrücken vor Einstellung des Ventilspiels durchführen.
2. Mit Fühlerlehre Abstand zwischen Ventilbrücke und Kipphebel ermitteln.



TIM-ID: 0000004355 - 001

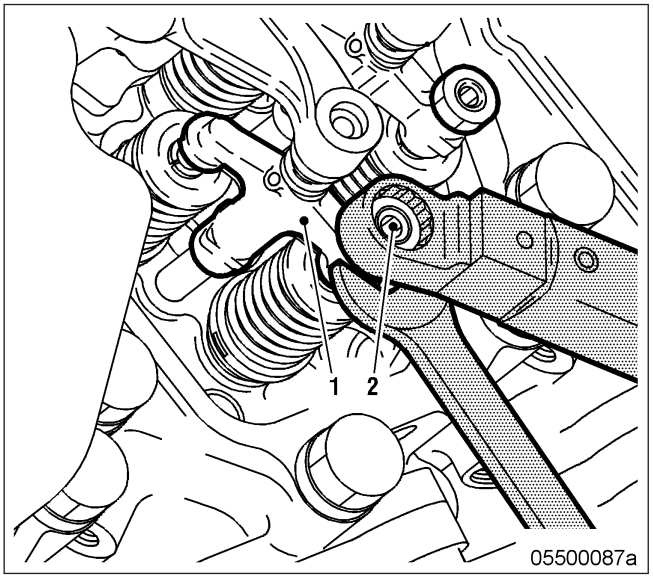
3. Fühlerlehre mit dem ermittelten Wert zwischen Ventilbrücke und Ventilschaftende (A) schieben.
4. Am gegenüberliegenden Ventilschaftende (B) darf sich eine um 0,05 mm dickere Fühlerlehre nicht einführen lassen, andernfalls Ventilbrückengleichstellung einstellen.



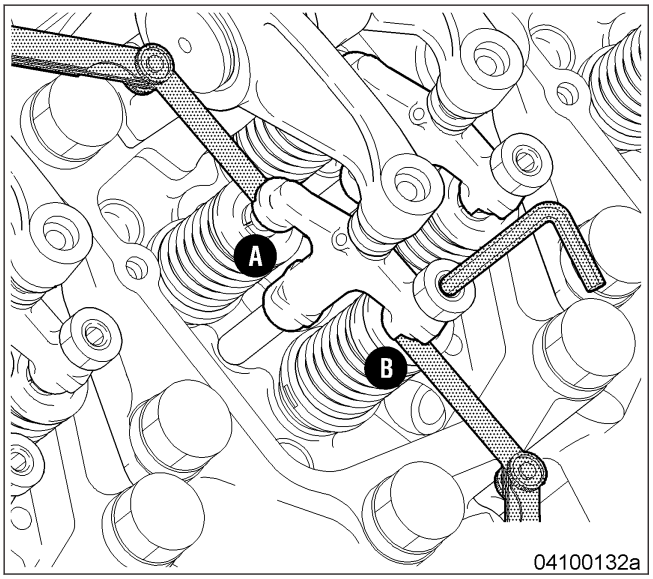
Ventilbrückengleichstellung einstellen

Hinweis: Entfällt bei Motoren mit fliegender Ventilbrücke.

1. Ventilbrücke (1) mit Maulschlüssel gegenhalten und Kontermutter (2) lösen.

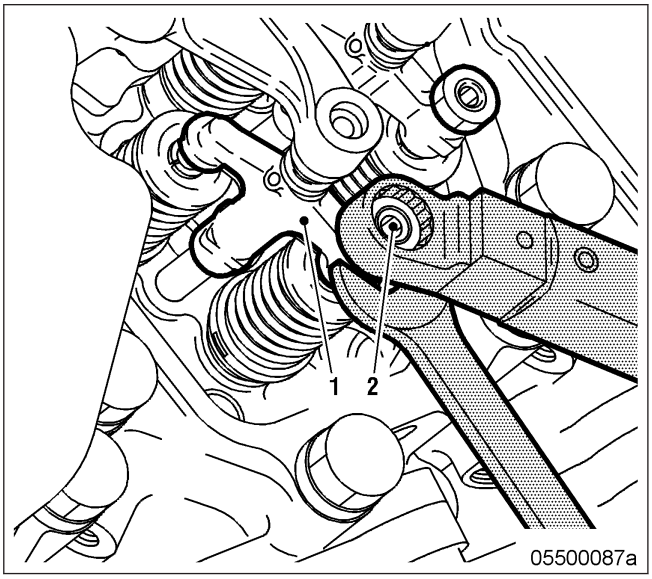


2. Mit Fühlerlehre Abstand zwischen Ventilbrücke und Kipphebel ermitteln.
3. Jeweils eine Fühlerlehre (mit dem ermittelten Abstand) zwischen Ventilbrücke und beiden Ventilschaftenden (A) und (B) legen.
4. Einstellschraube so verdrehen, dass beide Fühlerlehren sich satt durchziehen lassen.
5. Einstellschraube mit Innensechskantschlüssel festhalten und Kontermutter von Hand an Ventilbrücke anlegen.
6. Schwergängige Einstellschrauben gangbar machen oder ersetzen.



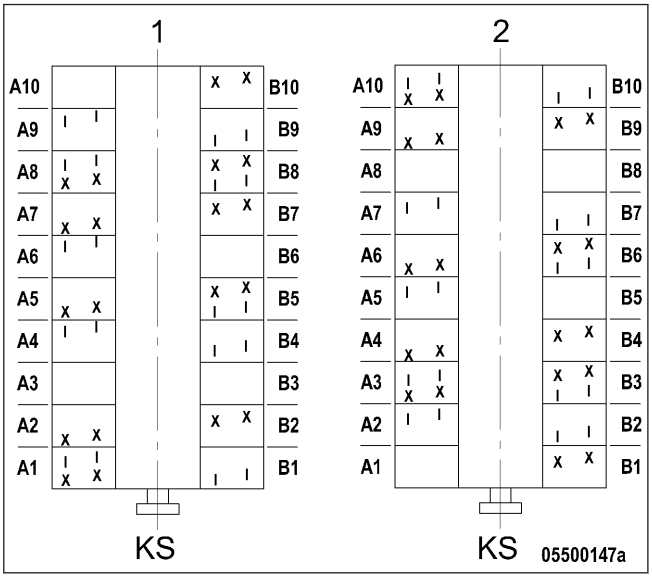
TIM-ID: 0000004355 - 001

7. Kontermutter (2) mit 35 Nm +5 Nm festziehen, dabei Ventilbrücke (1) mit Maulschlüssel gegenhalten.
8. Ventilbrückengleichstellung nochmals prüfen.
9. Ventilbrückengleichstellungen bei zwei Kurbelwellenstellungen nach folgendem Schema durchführen.



Ventilspiel bei zwei Kurbelwellenstellungen prüfen

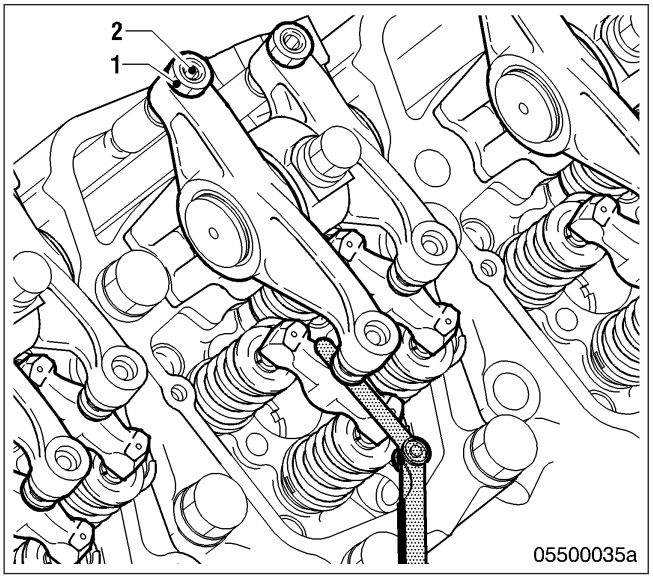
1. OT-Stellung des Kolbens in Zylinder A1 prüfen:
   - Sind am Zylinder A1 die Kipphebel entlastet, steht der Kolben im Zünd-OT.
   - Sind am Zylinder A1 die Kipphebel belastet, steht der Kolben im Überschneidungs-OT.
2. Ventilspieleinstellung bei kalten Motor prüfen:
   - Einlass (langer Kipphebel) = 0,2 mm
   - Auslass (kurzer Kipphebel) = 0,5 mm
3. Alle Ventilspiele bei zwei Kurbelwellenstellungen (Zünd-OT und Überschneidungs-OT Zylinder A1) nach Schema prüfen.
4. Mit Fühlerlehre den Abstand zwischen Ventilbrücke und Kipphebel prüfen.
5. Beträgt die Abweichung vom Sollwert mehr als 0,1 mm, Ventilspiel einstellen.



TIM-ID: 0000004355 - 001

Ventilspiel einstellen

1. Kontermutter (1) lösen.
2. Fühlerlehre zwischen Ventilbrücke und Kipphebel schieben.
3. Einstellschraube (2) mit Innensechskantschlüssel nachstellen, bis entsprechendes Ventilspiel erreicht wird.
4. Die Fühlerlehre muss sich satt durchziehen lassen.
5. Kontermutter (1) mit 90 Nm +9 Nm festziehen, Einstellschraube (2) dabei festhalten.
6. Schwergängige Einstellschrauben und Kontermuttern gangbar machen oder ersetzen.
7. Ventilspiel prüfen.



Abschließende Schritte

1. Motordurchdrehvorrichtung abbauen (→ Seite 52).
2. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 74).

TIM-ID: 0000004355 - 001

7.5.3 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

Voraussetzungen

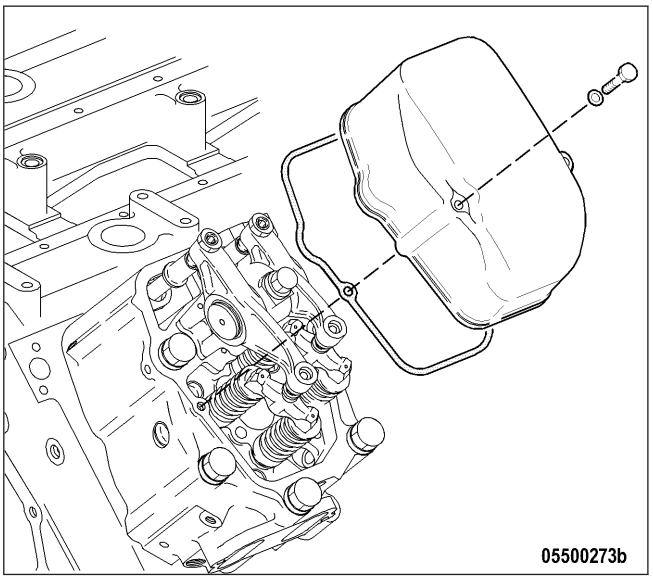
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dichtbeilage	(→ Ersatzteilkatalog)	

Zylinderkopfhaube abbauen

1. Stark verschmutzte Zylinderkopfhauben vor Abbau reinigen.
2. Schrauben ausschrauben.
3. Zylinderkopfhaube mit Dichtbeilage vom Zylinderkopf abnehmen.



Zylinderkopfhaube anbauen

1. Anbaufläche reinigen.
2. Dichtbeilage auf einwandfreien Zustand prüfen, bei Bedarf ersetzen.
3. Dichtbeilage und Zylinderkopfhaube auf den Zylinderkopf setzen.
4. Zylinderkopfhaube anbauen.

TIM-ID: 0000000923 - 006

7.6 Einspritzpumpe/Hochdruckpumpe

7.6.1 Hochdruckpumpe mit Motoröl befüllen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motoröl		

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

WARNUNG

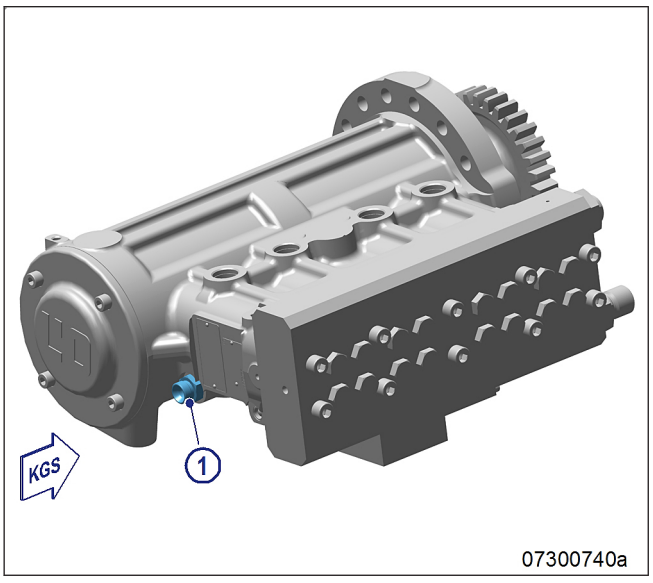
Öle/Öldämpfe sind brennbar/explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

ACHTUNG

Nichtbefüllung der Kraftstoffhochdruckpumpe mit Motoröl.
Bauteilbeschädigung, hoher Sachschaden!
- Sicherstellen, dass vor Einbau/Inbetriebnahme die Kraftstoffhochdruckpumpe mit Motoröl befüllt wird.

Hochdruckpumpe befüllen

1. Verschlussschraube (1) ausschrauben.
2. Hochdruckpumpe mit Pumpöler solange mit Motoröl befüllen, bis Motoröl austritt.
3. Verschlussschraube (1) einschrauben.



TIM-ID: 0000001640 - 012

7.6.2 Hochdruckpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

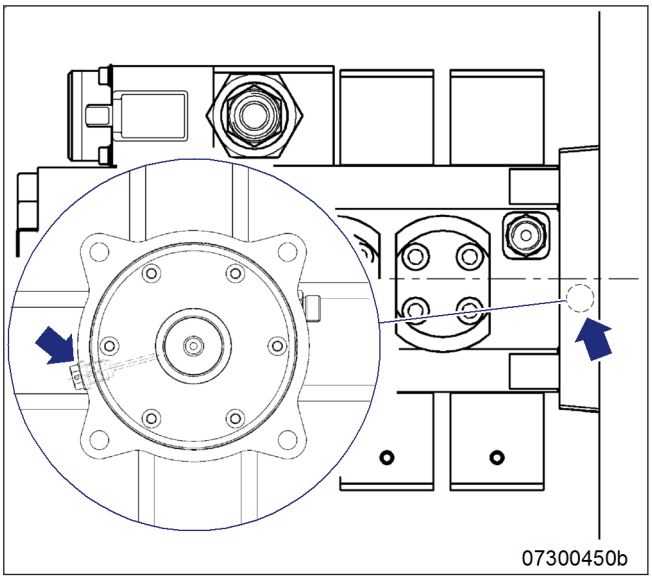
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Hochdruckpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung auf Öl- und Kraftstoffaustritt durch Sichtkontrolle prüfen.
2. Bei Verschmutzung Motor abstellen, gegen Starten sichern und Entlastungsöffnung reinigen.
3. Bei Austritt von Flüssigkeit beachten:
   - Starker Austritt bedeutet konstanter Austritt von Flüssigkeit (Leckage). Service benachrichtigen.
   - Leichter Austritt von Flüssigkeit bis zu 10 Tropfen pro Tag ist normal (Nässen) und wird nicht als Leckage betrachtet.



TIM-ID: 0000000924 - 007

7.7 Einspritzventil/Injektor

7.7.1 Einspritzventil/Injektor ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Einspritzventil	(→ Ersatzteilkatalog)	

Einspritzventil ersetzen

▶ Einspritzventil aus- und neues einbauen (→ Seite 78).

TIM-ID: 0000000022 - 013

7.7.2 Einspritzventil aus- und einbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ein und Ausziehwerkzeug für Einspritzventil	F6790161	1
Fräswerkzeug	F30452739	1
Schlitzmutterndreher	F30452578	1
Drehmomentschlüssel, 4-20 Nm	F30044239	1
Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm	F30452769	1
Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm	F30452768	1
Montagepaste (Optimoly Paste White T)	40477	1
Fett (Kluthe Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	1
Motoröl		

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

ACHTUNG

Beschädigung der Kabel im Betrieb.
Brandgefahr!
- Die Kabel beim Anbau verdrillen.
- Sicherstellen, dass die Kabel keine Bauteile berühren.

ACHTUNG

Demontage aller Einspritzventile.
Bauteilbeschädigung!
- Sicherstellen, dass der Hochdruckspeicher durch zwei Hochdruckleitungen am Motor fixiert bleibt.

Vorbereitende Schritte

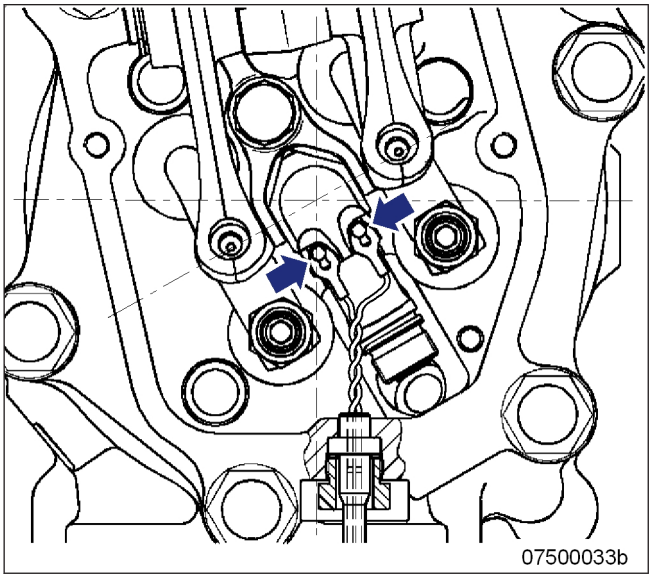
1. Kraftstoffzulauf zum Motor schließen.
2. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 74).

TIM-ID: 0000000952 - 010

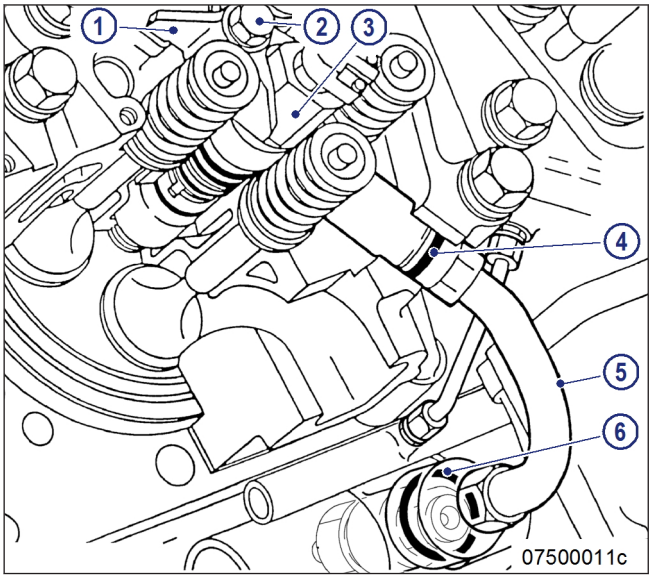
Einspritzventil ausbauen

Hinweis: Das erste und das letzte Einspritzventil einer Motorseite zuerst wechseln. Nach vollständigem Einbau die inneren Einspritzventile dieser Motorseite wechseln.

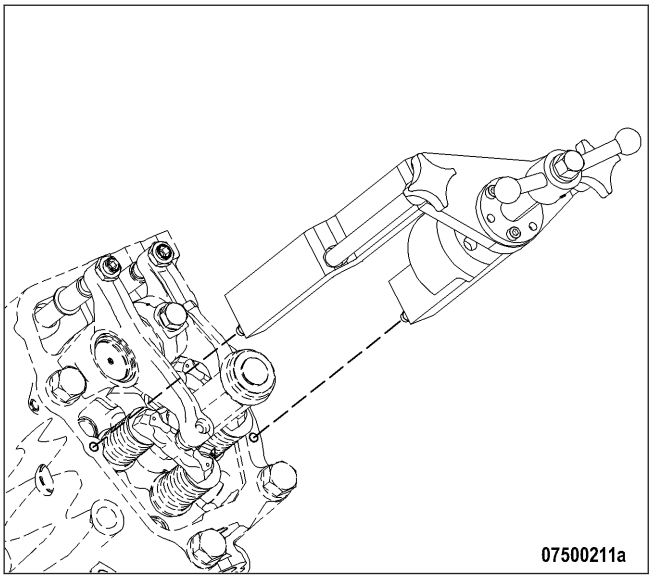
1. Kabelschuhverschraubung (Pfeile) am Einspritzventil lösen und Kabelschuhe abnehmen.



2. Schraube (2) herausschrauben und Spannbride (1) abnehmen.
3. Hochdruckleitung (5) abbauen.

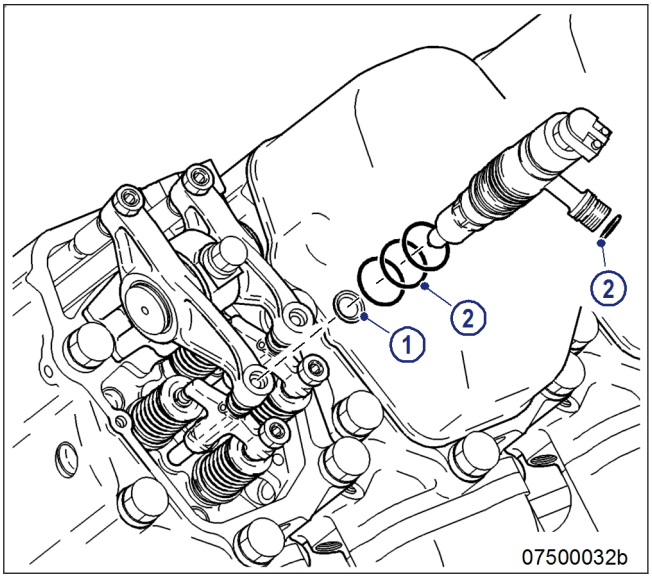


4. Ein-/Ausbauvorrichtung an Zylinderkopf anbauen.
5. Einspritzventil mit Ein-/Ausbauvorrichtung ausbauen.
6. Ein-/Ausbauvorrichtung abbauen.



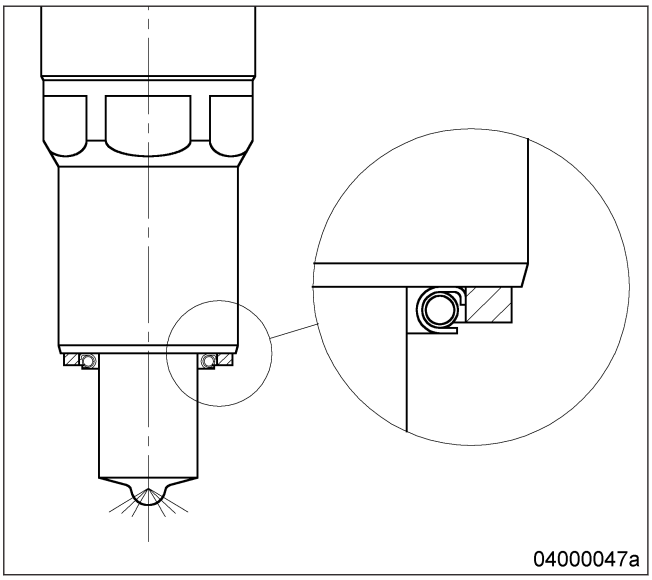
TIM-ID: 0000000952 - 010

7. Dichtring (1) vom Einspritzventil abnehmen bzw. mit einem selbstgefertigten Drahthaken aus Zylinderkopf herausnehmen.
8. O-Ringe (2) vom Einspritzventil abnehmen.
9. Alle Anschlüsse und Einbaubohrungen abdecken oder mit geeigneten Stopfen verschließen.

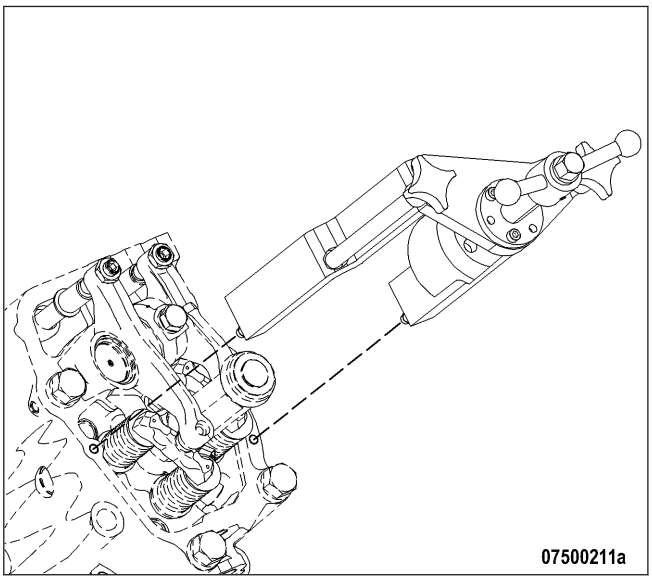


Einspritzventil einbauen

1. Vor dem Einbau alle Verschlussstopfen entfernen.
2. Einspritzventil im Bereich der Düsenspannmutter mit Montagepaste einstreichen.
3. Neue O-Ringe auf das Einspritzventil aufziehen und mit Fett einstreichen.
4. Neuen Dichtring mit Fett am Einspritzventil fixieren, dabei Einbaulage des Dichtrings beachten.

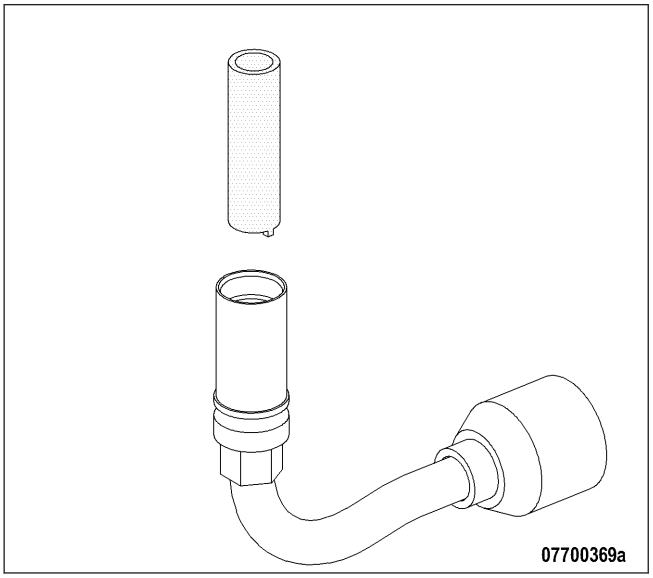


5. Dichtfläche am Zylinderkopf und Schutzhülse mit Fräswerkzeug reinigen.
6. Einspritzventil in den Zylinderkopf einsetzen, dabei auf die Ausrichtung des Hochdruckleitungsanschlusses achten.
7. Einspritzventil mit Ein-/Ausbauvorrichtung eindrücken.
8. Ein-/Ausbauvorrichtung abbauen.



TIM-ID: 0000000952 - 010

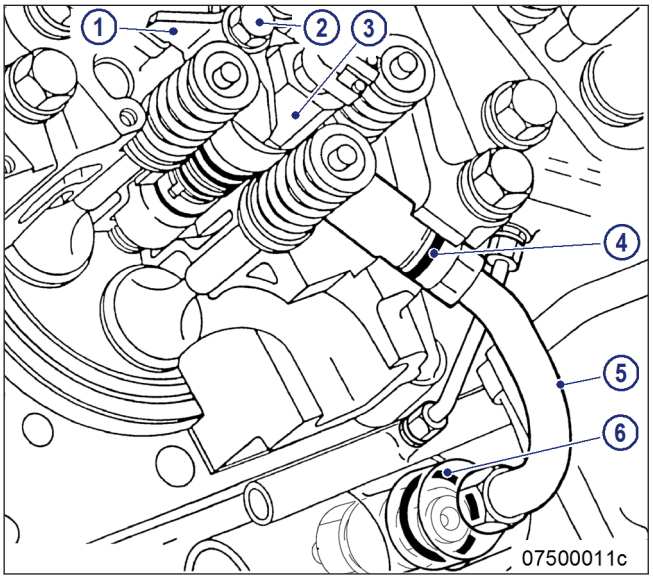
9. Druckring an beiden Leitungsenden mit Schlitzmutterndreher auf festen Sitz prüfen.



10. Losen Druckring auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Druckring		Anziehdrehmoment		5 Nm bis 10 Nm

11. Schraubenkopfauflage (2) und Gewinde mit Motoröl bestreichen.



12. Spannbride (1) lagerichtig auflegen. Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Voranziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M12	Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	5 Nm bis 10 Nm

13. O-Ringe (4) und (6) auf die Hochdruckleitung (5) aufziehen bzw. einlegen und mit Fett einstreichen.

14. Hochdruckleitung (5) auf vorgeschriebenes Voranziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Hochdruckleitung		Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	5 Nm bis 10 Nm

15. Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M12	Anziehdrehmoment		100 Nm + 10 Nm

TIM-ID: 0000000952 - 010

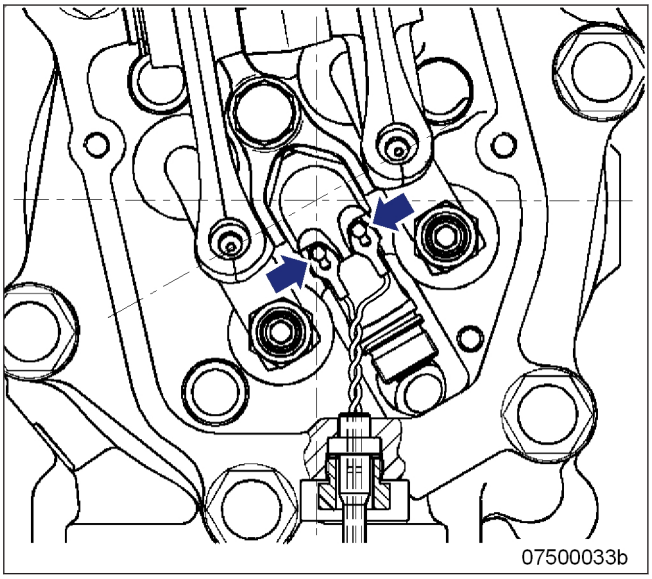
16. Überwurfmutter Anschlussstück (Mengenbegrenzungsventil) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter		Anziehdrehmoment		140 Nm + 10 Nm

17. Überwurfmutter Anschlussstück (Einspritzventil) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter		Anziehdrehmoment		120 Nm +10 Nm

18. Kabel mehrfach verdrillen.



19. Kabelschuhe (Pfeile) unter die Schrauben am Einspritzventil schieben und Schrauben mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment		1,5 Nm

Abschließende Schritte

1. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 74).
2. Kraftstoffzulauf zum Motor öffnen.

TIM-ID: 0000000952 - 010

7.8 Kraftstoffsystem

7.8.1 Kraftstoffsystem entlüften

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

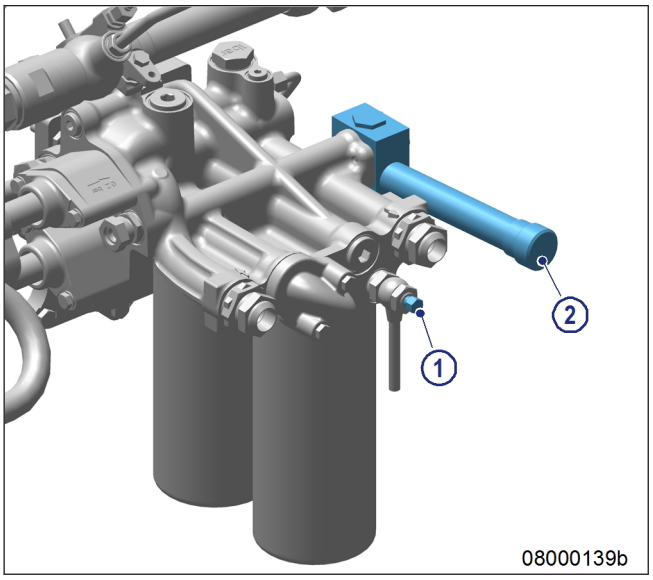
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstoffniederdrucksystem entlüften

1. Entlüftungsschraube (1) öffnen.
2. Kraftstoffhandpumpe (2) entsichern, Handgriff nach links herausschrauben.
3. Mit Handgriff (2) so lange pumpen, bis blasenfreier Kraftstoff an der Entlüftungsschraube (1) austritt.
4. Entlüftungsschraube (1) schließen.
5. Handgriff nach rechts einschrauben.
6. Sicherung der Kraftstoffhandpumpe (2) kontrollieren: Handgriff muss fest angezogen sein.



TIM-ID: 0000004709 - 006

7.9 Kraftstofffilter

7.9.1 Kraftstofffilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

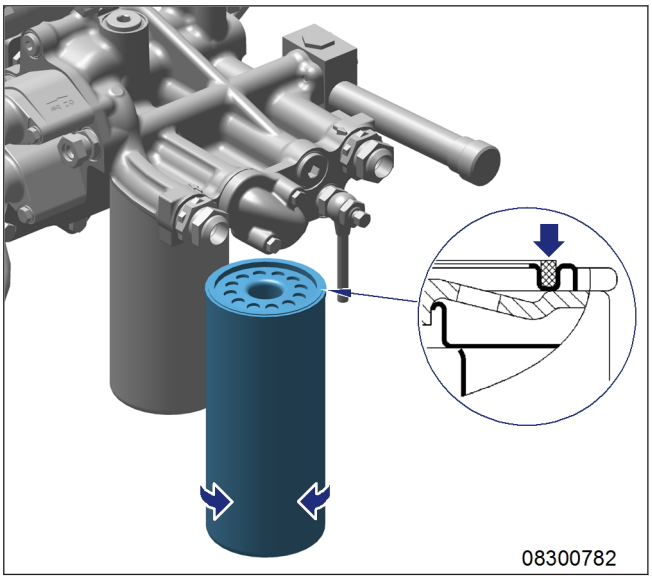
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Filterschlüssel	F30379104	1
Motoröl		
Wechselfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstofffilter ersetzen

1. Wechselfilter mit Filterschlüssel abschrauben.
2. Dichtfläche am Filterkopf reinigen.
3. Dichtung am Wechselfilter leicht einölen (Pfeil).
4. Wechselfilter von Hand anschrauben, bis Dichtung anliegt, und handfest anziehen.
5. Weitere Wechselfilter in gleicher Weise ersetzen.
6. Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 83).



TIM-ID: 0000000927 - 006

7.9.2 Kraftstoffvorfilter entwässern

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

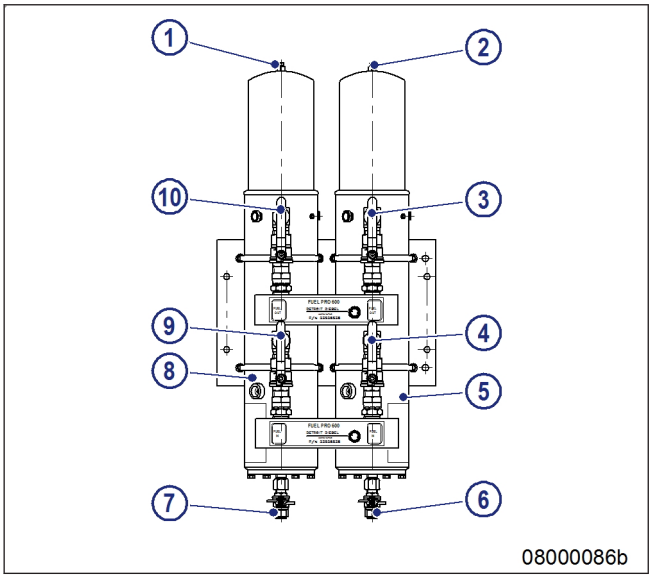
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstoffvorfilter entwässern

1. Zu entwässernde Filtereinheit (5/8) an den Ventilen (3) und (4) bzw. (9) und (10) abschalten.
2. Entlüftungsschraube (1) bzw. (2) des zu entwässernden Filters öffnen.
3. Ablassventil (6) bzw. (7) öffnen.
4. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen, bis reiner Kraftstoff austritt.
5. Ablassventil (6) bzw. (7) schließen.
6. Kraftstoffrücklauf (3) bzw. (10) öffnen.
7. Kraftstoffzulauf (4) bzw. (9) öffnen.
8. Entlüftungsschraube (1) bzw. (2) des zu entwässernden Filters schließen, wenn reiner Kraftstoff austritt.



TIM-ID: 0000004930 - 003

7.9.3 Kraftstoffspaltfilter entwässern

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

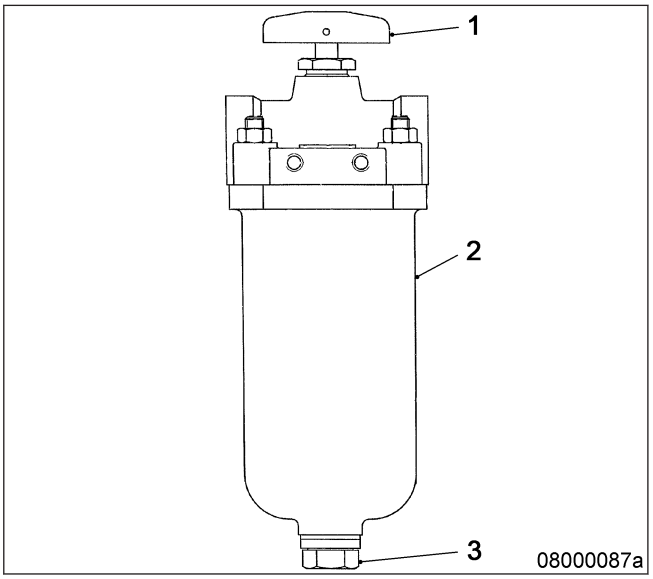
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstoffspaltfilter entwässern

1. Spaltfilter (2) am Handgriff (1) mehrmals in Uhrzeigerrichtung durchdrehen.
2. Gewaltsames drehen vermeiden.
3. Kraftstoffzulauf schließen.
4. Ablassstopfen (3) am Spaltfilter (2) herausschrauben.
5. Wasser und Verunreinigung am Ablassstopfen (3) aus dem Filter ablassen, bis reiner Kraftstoff austritt.
6. Ablassstopfen (3) mit neuen Dichtring versehen und einschrauben.
7. Kraftstoffzulauf öffnen.



TIM-ID: 0000004952 - 001

7.9.4 Kraftstoffzusatzfilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Filterschlüssel	F30379104	1
Motoröl		
Wechselfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	2

WARNUNG

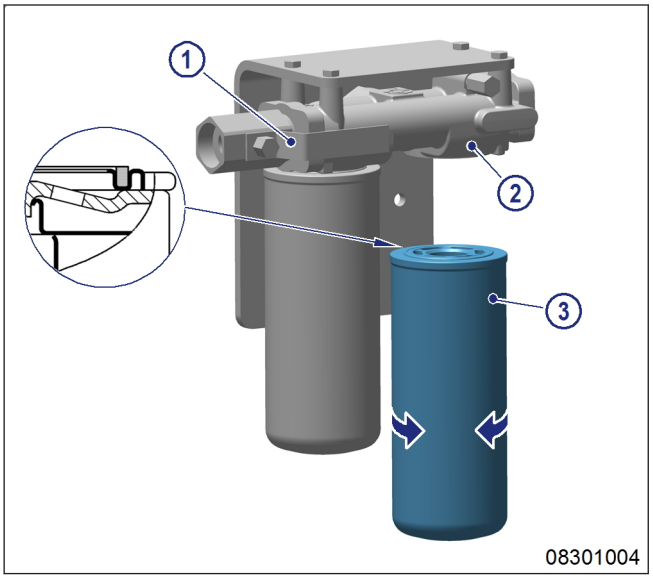
Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Lebensgefahr! Verbrennungsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Gefahr schwerer Bauteilbeschädigung und hohen Sachschadens!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstoffzusatzfilter ersetzen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kraftstoffs bereitstellen.
2. Kraftstoff Zulauf mit Sperrhahn (1) schließen.
3. Wechselfilter (3) mit Filterschlüssel abschrauben.
4. Dichtfläche am Filterkopf (2) reinigen.
5. Dichtung am Wechselfilter (3) dünn mit Motoröl bestreichen (Pfeil).
6. Wechselfilter (3) von Hand andrehen, bis Dichtung anliegt und von Hand festziehen.
7. Weitere Wechselfilter in gleicher Weise ersetzen.
8. Sperrhahn (1) öffnen.
9. Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 83).



TIM-ID: 0000043567 - 001

7.10 Ladeluftkühlung

7.10.1 Ladeluftkühler - Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

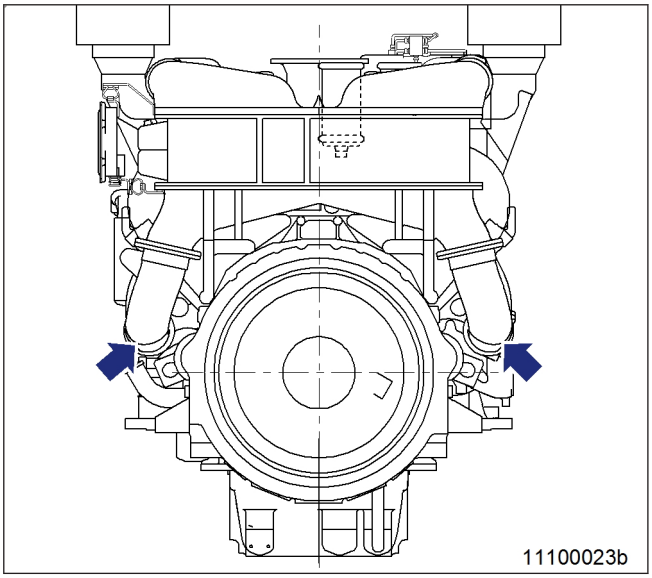
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

Ladeluftkühler - Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen

1. Bei laufendem Motor Entwässerungsbohrung(en) auf der linken und rechten Motorseite KS auf Luftaustritt prüfen. Tritt keine Luft aus:
   - Entwässerungsbohrung(en) reinigen
   - Mit Druckluft durchblasen
2. Bei größerem Kühlmittelaustritt ist der Ladeluftkühler undicht, Service benachrichtigen.



Notmaßnahmen vor Motorstart bei Weiterbetrieb eines undichten Ladeluftkühlers

1. Einspritzventile ausbauen (→ Seite 78).
2. Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 52).
3. Motor mit der Anlasseinrichtung durchdrehen, um die Zylinderräume auszublasen (→ Seite 54).
4. Einspritzventile einbauen (→ Seite 78).

TIM-ID: 0000000955 - 004

7.11 Luftfilter

7.11.1 Luftfiltereinsatz und Staubsammelbehälter (optional) reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

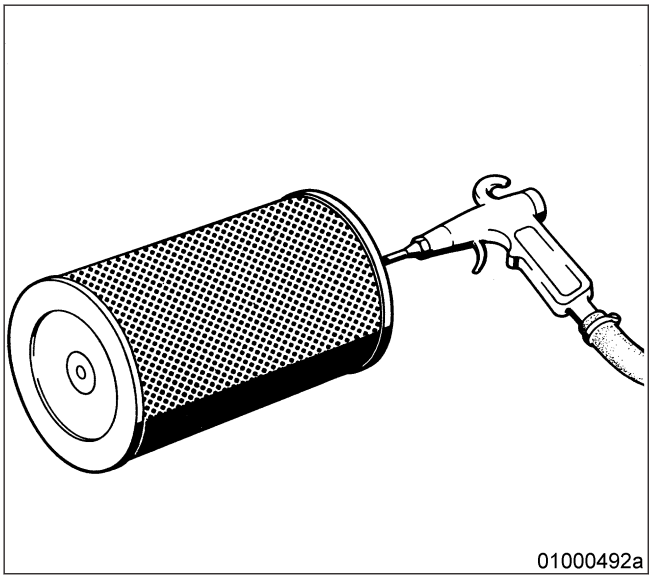
Luftfiltereinsatz reinigen

Hinweis: Papierfiltereinsatz trocken reinigen.

1. Luftfilter öffnen und Filtereinsatz entnehmen (→ Seite 92).
2. Dichtung auf Beschädigung und Sauberkeit prüfen und bei Bedarf ersetzen.
3. Alle Dicht- und Anlageflächen reinigen.

Hinweis: Es dürfen keine Schmutzpartikel in den Ansaugtrakt gelangen.

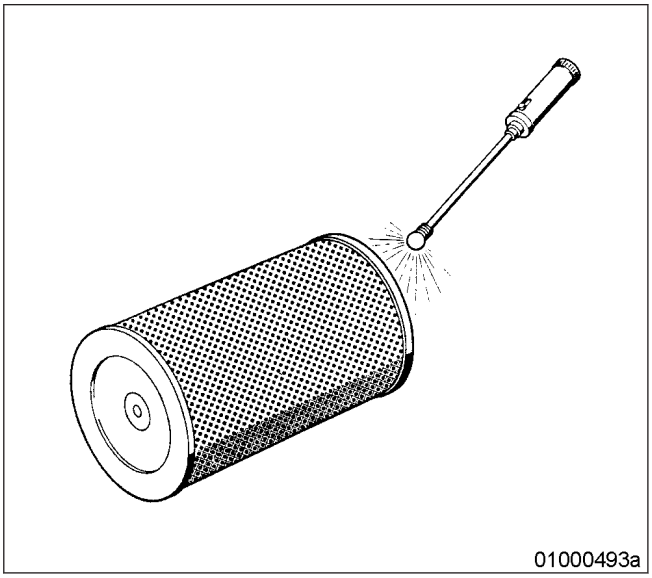
4. Staubsammelbehälter (falls vorhanden) reinigen.
5. Filtereinsatz mit Druckluft (max. 3 bar) von innen nach außen ausblasen, bis kein Staub mehr austritt.
6. Stark verschmutzten oder beschädigten Filtereinsatz ersetzen (→ Seite 91).



TIM-ID: 0000005423 - 005

Visuelle Sichtkontrolle

1. Gereinigten Filtereinsatz auf Beschädigung kontrollieren, dazu Filtereinsatz mit einer Handlampe ausleuchten.
2. Beschädigten Filtereinsatz ersetzen (→ Seite 91).



TIM-ID: 0000005423 - 005

7.11.2 Luftfilter ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Luftfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

Luftfilter ersetzen

1. Luftfilter aus- und neues einbauen (→ Seite 92).
2. Signalring des Unterdruckanzeigers zurücksetzen (→ Seite 93).

TIM-ID: 0000000903 - 004

7.11.3 Luftfiltereinsatz aus- und einbauen (optional)

Voraussetzungen

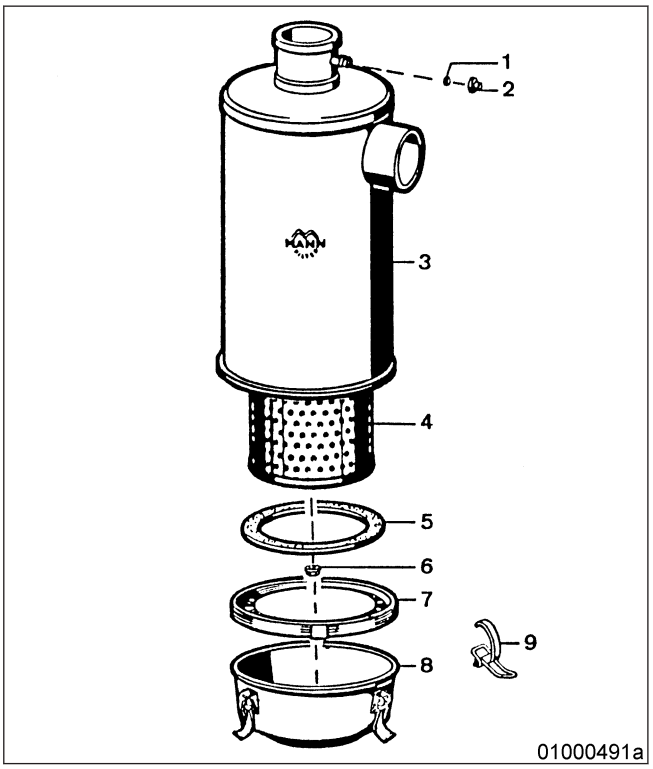
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

Luftfiltereinsatz aus- und einbauen

1. Verschlüsse (9) lösen.
2. Staubsammelbehälter (8) und Zwischenboden (7) abnehmen.
3. Bundmutter (6) abschrauben.
4. Luftfiltereinsatz (4) ausschrauben.
5. Gehäuse (3) und Staubsammelbehälter (8) reinigen.
6. Dichtung (5) auf Beschädigung und Sauberkeit prüfen und bei Bedarf ersetzen.
7. Alle Dicht- und Anlageflächen reinigen.
8. Zwischenboden (7) und Staubsammelbehälter (8) nach Markierung ansetzen.
9. Staubsammelbehälter (8) mit den Verschlüssen (9) festklemmen.



TIM-ID: 0000005455 - 003

7.11.4 Unterdruckanzeiger - Signalringstellung prüfen (optional)

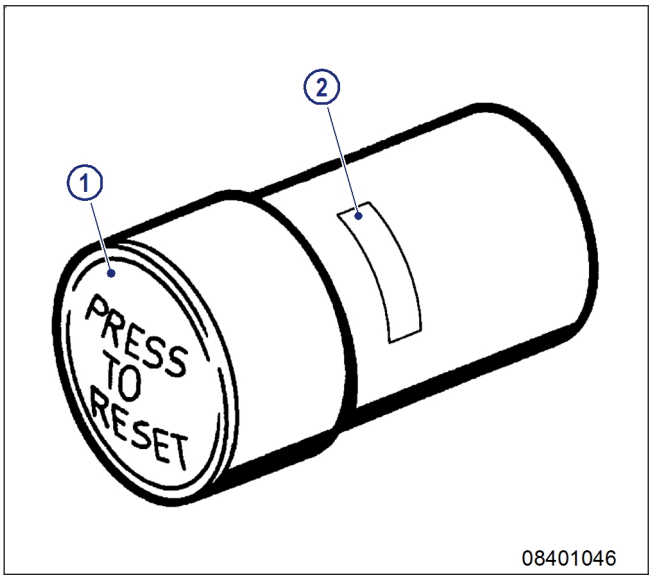
Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Signalringstellung prüfen

1. Ist Signalring im Sichtfenster (2) vollständig sichtbar, Luftfilter ersetzen (→ Seite 91).
2. Nach Einbau des neuen Filters Rückstellknopf (1) betätigen.

Ergebnis: Eingerasteter Kolben mit Signalring geht in Ausgangsstellung zurück.



TIM-ID: 0000005484 - 008

7.12 Anlasseinrichtung

7.12.1 Anlasser - Zustand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Anlasser – Zustand prüfen

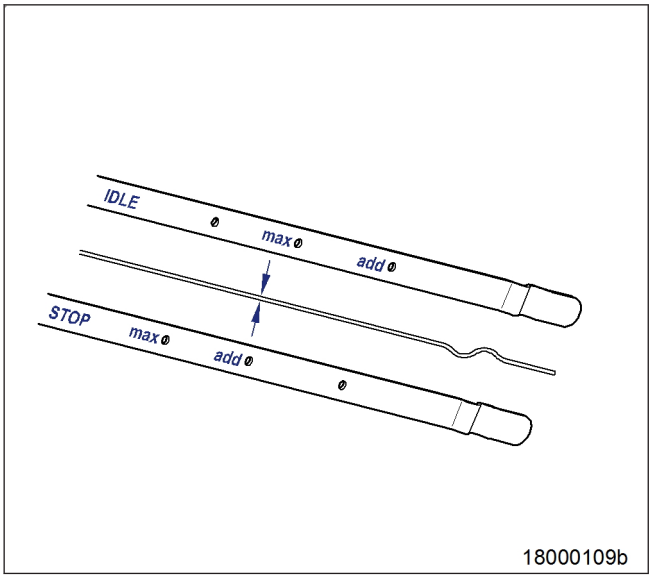
1. Befestigungsschrauben des Anlassers auf festen Sitz prüfen und bei Bedarf nachziehen.
2. Verkabelung prüfen (→ Seite 129).

TIM-ID: 0000000905 - 017

7.13 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf

7.13.1 Motorölstand prüfen

Motorölstand prüfen vor Motorstart



1. Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen. Ölstand, auf der Ölmessstabseite mit der Beschriftung “5 Min. after Stop”, prüfen.

Hinweis: Nach längerem Stillstand kann der Ölstand bis zu 2 cm über der “max”-Markierung stehen. Ursache kann sein, dass Öl z. B. aus Ölfilter und Wärmetauscher in die Ölwanne zurückfließt.

3. Ölstand muss mindestens auf “max.”-Markierung oder bis zu 2 cm über der “max”-Markierung stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis zur “max.”-Markierung nachfüllen (→ Seite 96).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.

Motorölstand prüfen bei laufendem Motor

1. Nach ca. 10 Minuten, bei konstanter Motordrehzahl von 900 1/min, Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen. Ölstand, auf der Ölmessstabseite mit der Beschriftung “IDLE”, prüfen.
3. Ölstand darf nicht unter der “add”-Markierung stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis zur “max.”-Markierung nachfüllen (→ Seite 96).

Motorölstand prüfen nach dem Abstellen

1. 5 Minuten nach dem Abstellen des Motors den Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen. Ölstand, auf der Ölmessstabseite mit der Beschriftung “5 Min. after Stop”, prüfen.
3. Ölstand muss zwischen “add.”- und “max.”-Markierung stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis zur “max.”-Markierung nachfüllen (→ Seite 96).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.

TIM-ID: 0000006161 - 004

7.13.2 Motorenöl wechseln

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motor ist betriebswarm.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motorenöl		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Ausführung ohne Pumpe: Öl über Ablassschraube an der Ölwanne ablassen

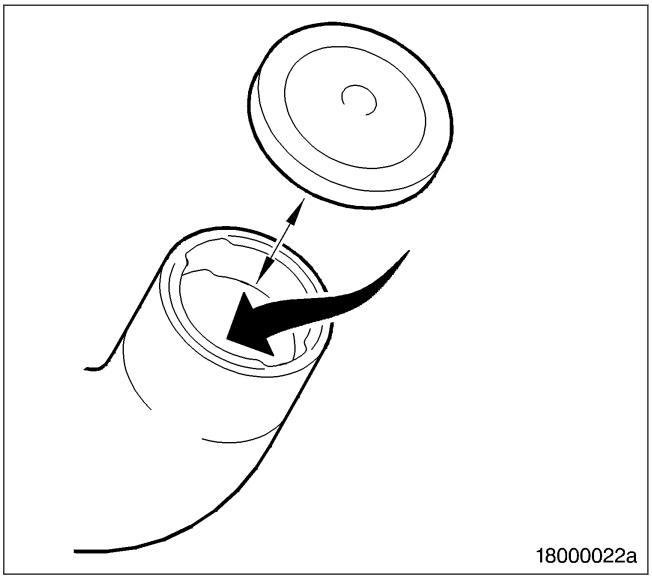
1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Ablassschraube herausschrauben und Öl ablassen.
3. Ablassschraube mit neuem Dichtring einschrauben.

Ausführung mit Pumpe: Öl absaugen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Mit der Pumpe Öl vollständig aus der Ölwanne absaugen.

Neues Öl auffüllen

1. Deckel am Einfüllstutzen öffnen.
2. Öl über Einfüllstutzen bis zur “max.”-Markierung am Ölmessstab einfüllen.
3. Deckel am Einfüllstutzen schließen.
4. Motorenölstand prüfen (→ Seite 95).
5. Nach Ölwechsel, Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen (→ Seite 54).



TIM-ID: 0000006151 - 001

7.14 Ölaufbereitung

7.14.1 Automatikölfilter - Ölfilterkerzen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Fett (Kluthe Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	1
Motoröl		
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	
Ölfilterkerzen	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

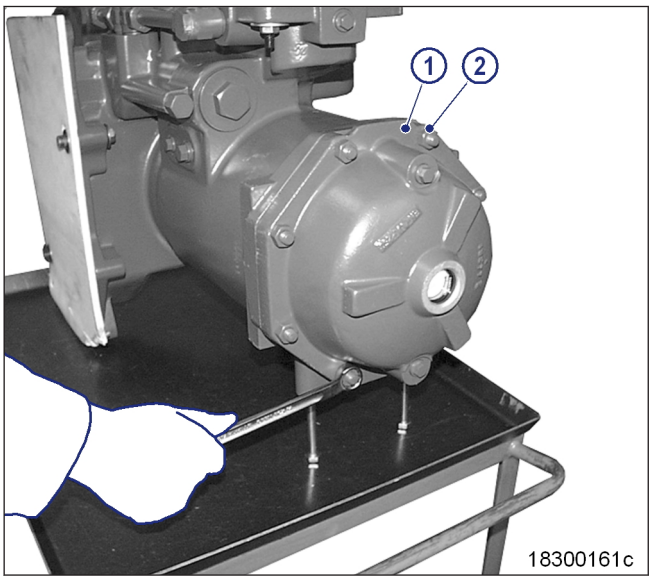
Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

ACHTUNG

Verschmutzung von Bauteilen.
Bauteilbeschädigung!
- Herstellerangaben beachten.
- Bauteile auf besondere Reinheit prüfen.

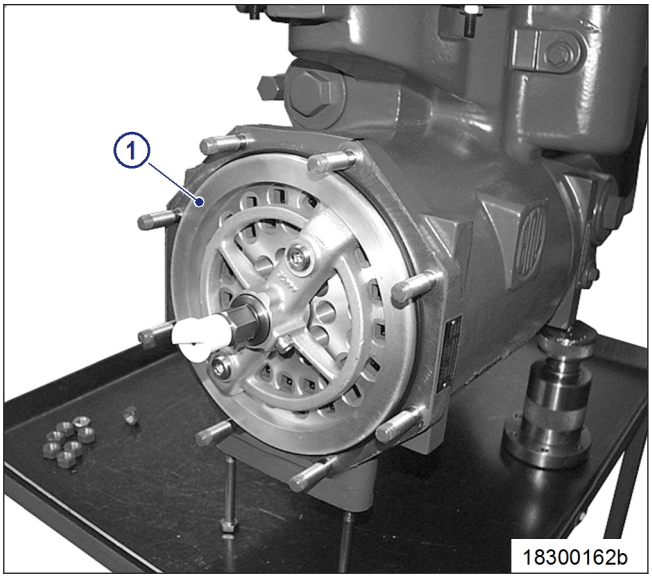
Ölfilterkerzen ausbauen

1. Muttern (2) von Ölfilterdeckel (1) abschrauben.
2. Ölfilterdeckel (1) abnehmen.

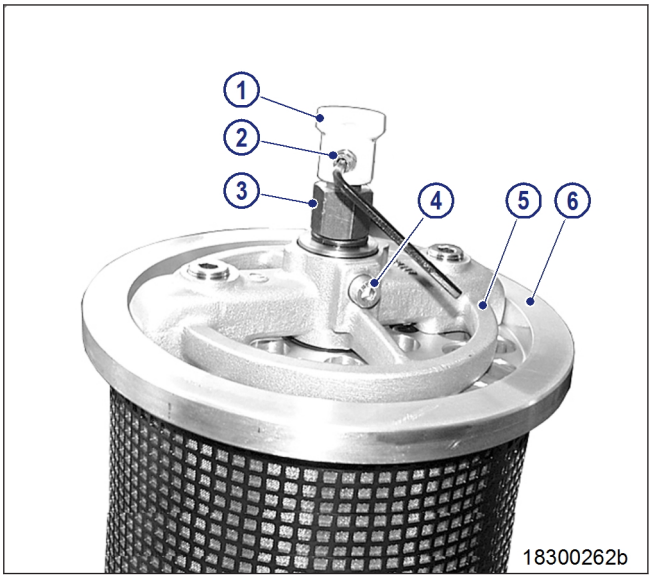


TIM-ID: 0000006401 - 006

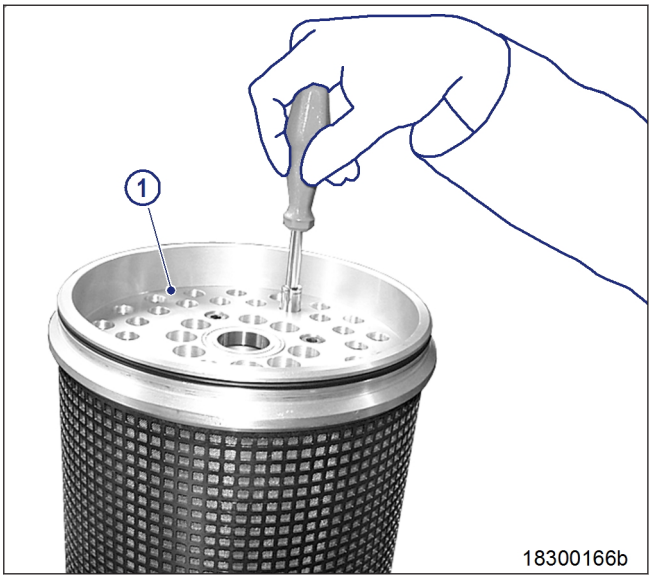
3. Automatikölfiltereinsatz (1) herausziehen.
4. O-Ring abnehmen.



5. Schraube (2) ausschrauben.
6. Kunststoffkontrollläufer (1) mit Feder abziehen.
7. Mutter (3) abschrauben.
8. Federring und Scheibe abnehmen.
9. Schraube (4) ausschrauben.
10. Spülarm (5) von Siebplatte (6) abnehmen.



11. Filtereinsatz um 180° drehen und Filterkerzen (1) mit geeignetem Werkzeug herausdrücken.
12. Filtereinsatz um 180° drehen und neue Filterkerzen (1) mit Fase nach unten einsetzen.



TIM-ID: 0000006401 - 006

Ölfilterkerzen einbauen

1. Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge.
2. Zusätzlich sind folgende Anweisungen einzuhalten:
   - Alle Dichtungselemente erneuern.
   - O-Ringe mit Fett bestreichen.
   - O-Ringe in Nuten einsetzen.
   - Positionierung von Zylinderschraube zum Langloch der Welle beachten.

TIM-ID: 0000006401 - 006

7.14.2 Öl-Indikatorfilter reinigen und prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Reiniger (Snow-White 11-0)	40460	1
Reiniger (Hakupur 312)	30390	1
Motoröl		
Korbsieb	(→ Ersatzteilkatalog)	
Quad-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

WARNUNG

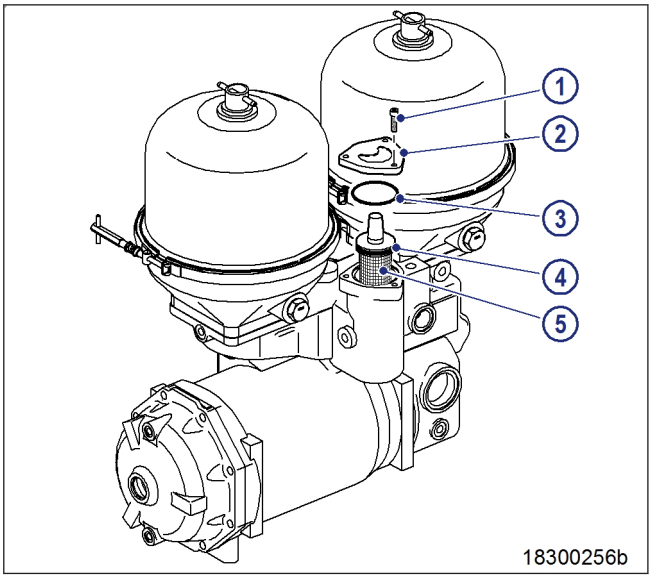
Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

ACHTUNG

Ungeeignetes Reinigungswerkzeug.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.
- Geeignetes Reinigungswerkzeug verwenden.

Korbsieb ausbauen

1. Öl-Indikatorfilter vor dem Zerlegen reinigen.
2. Schrauben (1) abschrauben.
3. Deckel (2) mit O-Ring (3) abnehmen.
4. Korbsieb (5) aus dem Filtergehäuse nehmen.



TIM-ID: 0000006402 - 005

Korbsieb prüfen

Position	Befund	Maßnahme
Korbsieb	metallische Rückstände	• reinigen • Fahrbetrieb überwachen • Korbsieb täglich prüfen • Service benachrichtigen
Korbsieb	beschädigt	ersetzen
Quad-Ring	beschädigt	ersetzen
O-Ring	beschädigt	ersetzen

Korbsieb reinigen

1. Korbsieb (5) mit Reiniger auswaschen.
2. Hartnäckiger Schmutz mit weicher Bürste entfernen.
3. Korbsieb (5) von außen nach innen mit Druckluft ausblasen.

Korbsieb einbauen

1. Quad-Ring (4) am Korbsieb (5) mit Motoröl benetzen und Korbsieb (5) einbauen.
2. O-Ring (3) mit Motoröl benetzen und in Filtergehäuse einbauen.
3. Deckel (2) anbauen mit Schrauben (1) und Scheiben befestigen.

TIM-ID: 0000006402 - 005

7.14.3 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm	F30027336	1
Kaltreiniger (Hakutex 60)	X00056750	1
Einlegemanschette	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

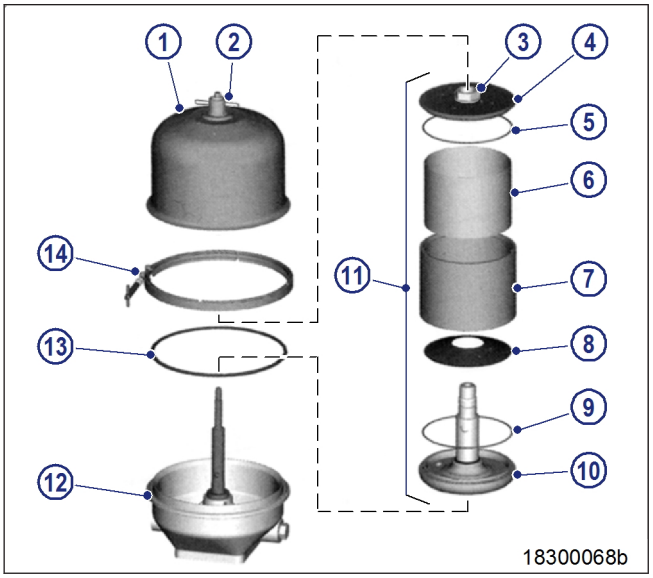
Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

TIM-ID: 0000000934 - 012

Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen



1. Schelle (14) abbauen.
2. Deckelschraube (2) lösen und Abdeckhaube (1) abnehmen.
3. Rotoreinheit (11) vorsichtig abheben, Öl ablaufen lassen und aus dem Gehäuse herausnehmen.
4. Rotoreinheit (11) festhalten und Rotordeckelmutter (3) lösen.
5. Rotordeckel (4) abnehmen.
6. Einlegemanschette (6) herausnehmen.
7. Schichtdicke der Ölrückstände auf der Einlegemanschette (6) messen.

Ergebnis: Wenn die Ölrückstände die maximale Schichtdicke von 45 mm überschreiten, Wartungsintervall verkürzen.

8. Rotorrohr (7), Abscheidungskonus (8) und Rotorboden (10) zerlegen.
9. Rotordeckel (4), Rotorrohr (7), Abscheidungskonus (8) und Rotorboden (10) mit Kaltreiniger auswaschen.
10. Mit Druckluft ausblasen.
11. Dichtring (9) prüfen, bei Bedarf ersetzen.
12. Rotorrohr (7), Abscheidungskonus (8) und Rotorboden (10) mit Dichtring (9) zusammenbauen.
13. Neue Einlegemanschette (6) mit glatter Seite des Papiers zur Außenwand in Rotorrohr (7) einsetzen.
14. Dichtring (5) prüfen, bei Bedarf ersetzen.
15. Rotordeckel (4) mit Dichtring (5) anbauen.
16. Rotordeckelmutter (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter		Anziehdrehmoment		35 Nm bis 45 Nm

17. Rotoreinheit (11) in Gehäuse (12) einsetzen und auf leichten Lauf prüfen.
18. Dichtring (13) prüfen, bei Bedarf ersetzen.
19. Dichtring (13) auf Gehäuse (12) auflegen.
20. Abdeckhaube (1) aufsetzen.
21. Deckelschraube (2) anlegen.
22. Schelle (14) anbauen und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schelle		Anziehdrehmoment		8 Nm bis 10 Nm

23. Deckelschraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment		5 Nm bis 7 Nm

TIM-ID: 0000000934 - 012

7.15 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf

7.15.1 Motorkühlmittelstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

WARNUNG

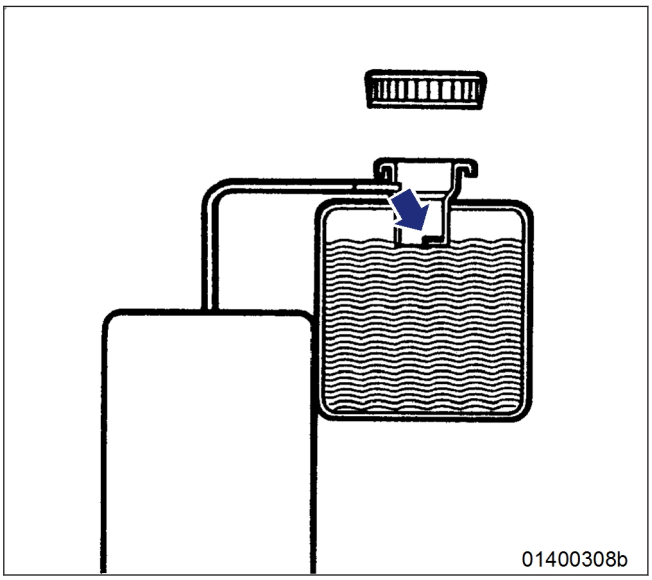
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Motorkühlmittelstand prüfen am Einfüllstutzen:

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss an der Unterkante Gussauge Einfüllstutzen zu sehen sein).

Motorkühlmittelstand prüfen am externen Kühler:

1. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss am Markierungsblech zu sehen sein).
2. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 107).
3. Ventildeckel prüfen und reinigen.
4. Ventildeckel des Einfüllstutzens aufsetzen und schließen.



Motorkühlmittelstand prüfen über Niveausonde:

1. Motorkontrollsystem einschalten und Anzeige prüfen.
2. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 107).

TIM-ID: 0000000937 - 012

7.15.2 Motorkühlmittel wechseln

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

Motorkühlmittel wechseln

1. Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 106).
2. Motorkühlmittel einfüllen (→ Seite 107).

TIM-ID: 0000000036 - 031

7.15.3 Motorkühlmittel ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

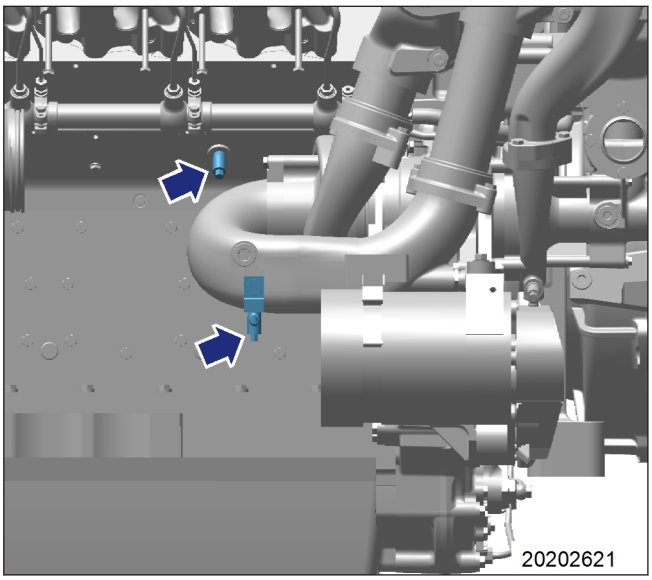
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Vorbereitende Schritte

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kühlmittels bereitstellen.
2. Vorwärmaggregat ausschalten.

Motorkühlmittel ablassen

1. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl im Ausgleichsbehälter über den Einfüllstutzen absaugen.
4. Ablassventile bzw. Ablassschrauben öffnen und Kühlmittel an folgenden Ablassstellen ablassen:
   - Am Krümmer der Kühlmittelpumpe HT
   - Am Kurbelgehäuse, linke und rechte Seite
   - Am Vorwärmaggregat
5. Alle geöffneten Ablassstellen schließen.
6. Ventildeckel des Einfüllstutzens aufsetzen und schließen.



TIM-ID: 0000000936 - 005

7.15.4 Motorkühlmittel einfüllen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motorkühlmittel		

WARNUNG

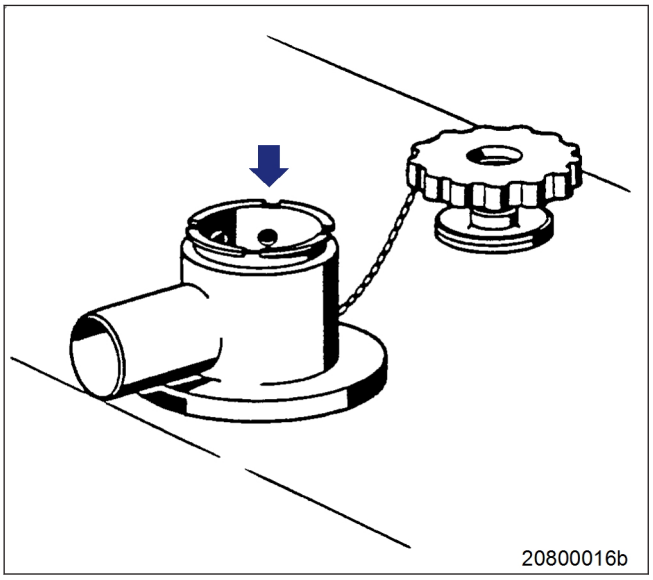
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Einfüllen von kaltem Kühlmittel in den heißen Motor führt zu thermischen Spannungen.
Rissbildung im Motor möglich!
- Kühlmittel nur bei kaltem Motor auf- oder nachfüllen.

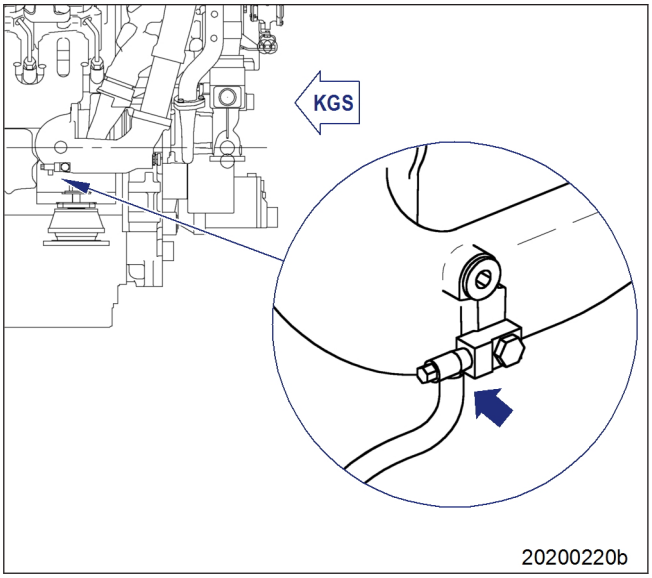
Vorbereitende Schritte

1. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.



TIM-ID: 0000006715 - 003

Kühlmittel auffüllen mit Pumpe



1. Geeignete Pumpe mit einem Schlauch an Ablassventil anschließen.
2. Ablassventil öffnen und Kühlmittel mit mindestens 0,5 bar in Motor pumpen.
3. Ausgleichbehälter bis Überlaufkante auffüllen.
4. Ablassventil schließen.
5. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
6. Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.
7. Motor starten (→ Seite 32).
8. Nach 10 Sekunden Motorlauf im unbelasteten Zustand, Motor abstellen (→ Seite 34).
9. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
10. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
11. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 104) und bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen:
    a) Kühlmittel über Ausgleichbehälter nachfüllen, bis der Kühlmittelspiegel an Oberkante Einfüllstutzen konstant bleibt.
    b) Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.
    c) Arbeitsschritte ab Motor starten (→ Schritt 7) so oft wiederholen, bis kein Kühlmittel mehr nachgefüllt werden muss.
    d) Pumpe und Schlauch abbauen.

Kühlmittel auffüllen über Einfüllstutzen

1. Alternativ: Kühlmittel über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter einfüllen, bis Kühlmittelspiegel an Oberkante Einfüllstutzen konstant bleibt.
2. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
3. Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und bis zur ersten Rasterung schließen.
4. Motor starten (→ Seite 32).
5. Nach 10 Sekunden Motorlauf im unbelasteten Zustand, Motor abstellen (→ Seite 34).
6. Ventildeckel nach links drehen und abnehmen.
7. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 104) und bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen:
    a) Arbeitsschritte ab Motor starten (→ Schritt 4) so oft wiederholen, bis kein Kühlmittel mehr nachgefüllt werden muss.
    b) Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
    c) Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.

Abschließende Schritte

1. Motor starten und einige Minuten im unbelasteten Zustand fahren.
2. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 104) und bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen.

TIM-ID: 0000006715 - 003

7.15.5 Motorkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

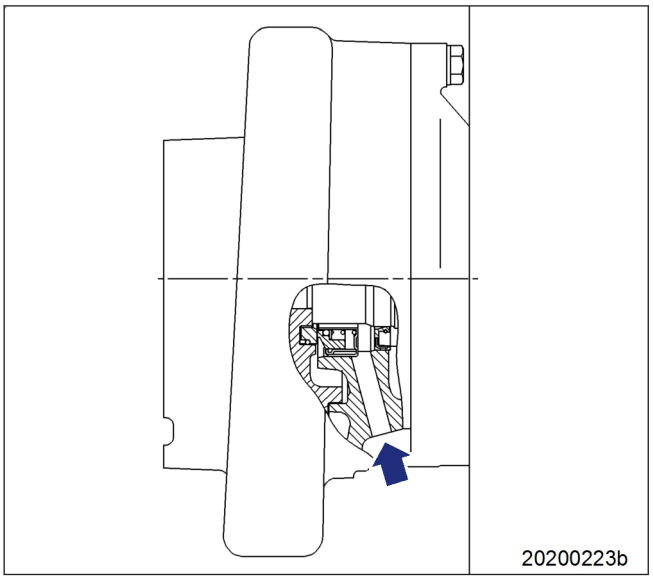
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motorkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung auf Öl- und Kühlmittelaustritt prüfen.
2. Motor abstellen (→ Seite 34) und gegen Starten sichern, allgemeine Sicherheitshinweise “Wartung und Instandhaltung” beachten.
3. Bei Verschmutzung die Entlastungsöffnung mit Draht reinigen.
   - Zulässige Austrittsmenge Kühlmittel: Bis zu 10 Tropfen/Stunde.
   - Zulässige Austrittsmenge Öl: Bis zu 5 Tropfen/Stunde.
4. Bei einer höheren Tropfenzahl Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000000961 - 010

7.15.6 Motorkühlmittel - Probe entnehmen und untersuchen

Voraussetzungen

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
MTU- Prüfkoffer	5605892099/00	1

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

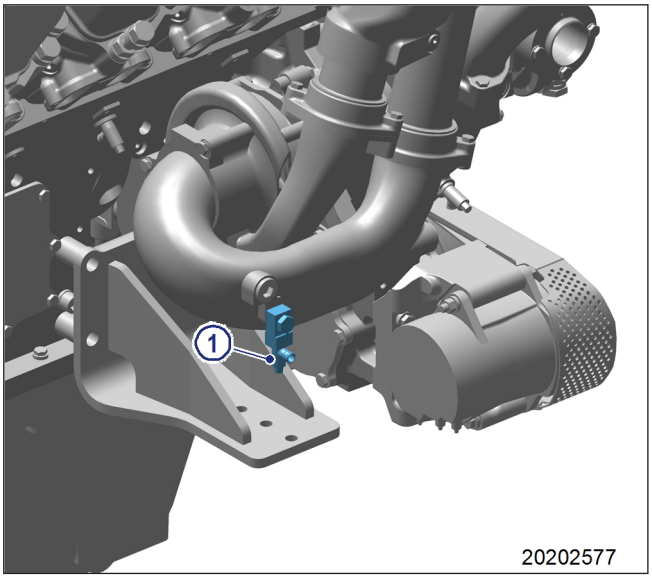
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motorkühlmittel – Probe entnehmen und untersuchen

1. Bei laufendem Motor Ablassventil (1) öffnen.
2. Entnahmestelle durch Ablassen von ca. 1 Liter Kühlmittel spülen.
3. Ca. 1 Liter Kühlmittel in einen sauberen Behälter ablassen.
4. Ablassventil (1) schließen.
5. Mit den Geräten und Chemikalien des MTU- Prüfkoffers das Kühlmittel untersuchen auf:
   - Gefrierschutzmittelgehalt
   - Korrosionsschutzölgehalt
   - PH-Wert
6. Motorkühlmittelwechselintervalle (→ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..)).



TIM-ID: 0000000938 - 008

7.15.7 Motorkühlmittelfilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

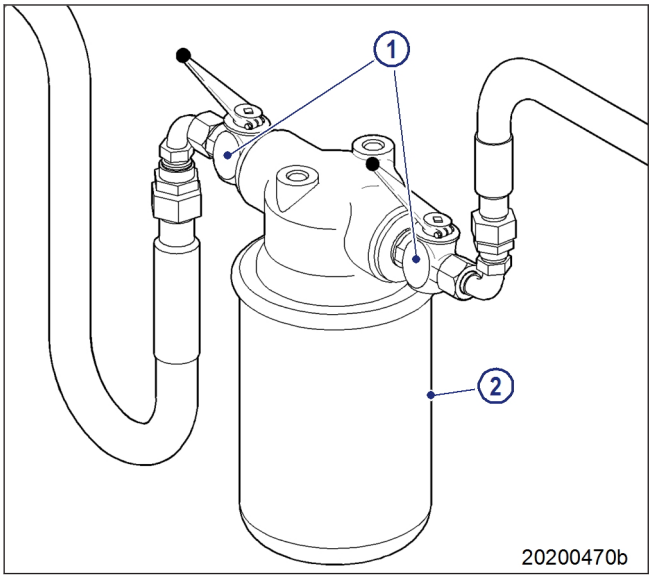
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Filterschlüssel	F30379104	1
Motoröl		
Kühlmittelfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Motorkühlmittelfilter ersetzen

1. Absperrhähne (1) schließen.
2. Motorkühlmittelfilter (2) mit Filterschlüssel abschrauben.
3. Dichtfläche am Anschlussstück reinigen.
4. Dichtung am neuen Motorkühlmittelfilter mit Motoröl bestreichen.
5. Motorkühlmittelfilter aufschrauben und handfest anziehen.
6. Absperrhähne (1) öffnen.



TIM-ID: 0000006858 - 009

7.16 Niedertemperaturkreislauf

7.16.1 Ladeluftkühlmittelstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

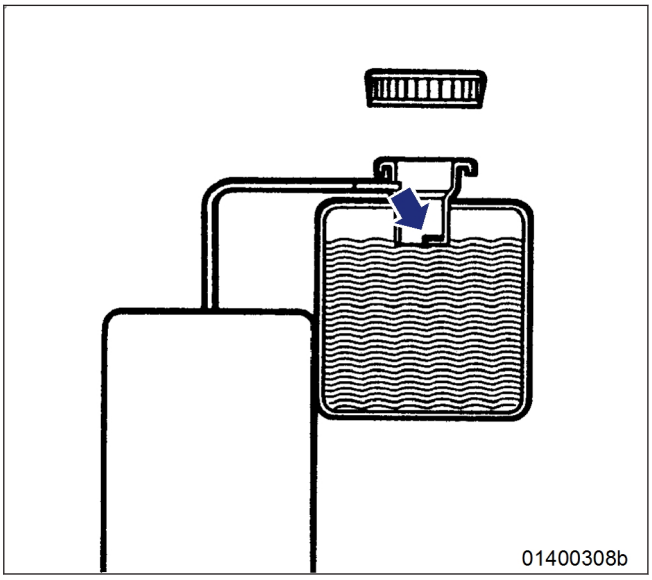
☑ MTU Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Ladeluftkühlmittelstand prüfen am Einfüllstutzen:

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss am Markierungsblech zu sehen sein).
4. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 115).
5. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen, bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
6. Ventildeckel aufsetzen und schließen.



Ladeluftkühlmittelstand prüfen über Niveausonde:

1. Motorkontrollsystem einschalten und Anzeige prüfen (Kühlmittelstand wird durch Motorkontrollsystem automatisch überwacht).
2. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 115).

TIM-ID: 0000000042 - 007

7.16.2 Ladeluftkühlmittel wechseln

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

Ladeluftkühlmittel wechseln

1. Ladeluftkühlmittel ablassen (→ Seite 114).
2. Ladeluftkühlmittel einfüllen (→ Seite 115).

TIM-ID: 0000000041 - 011

7.16.3 Ladeluftkühlmittel ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

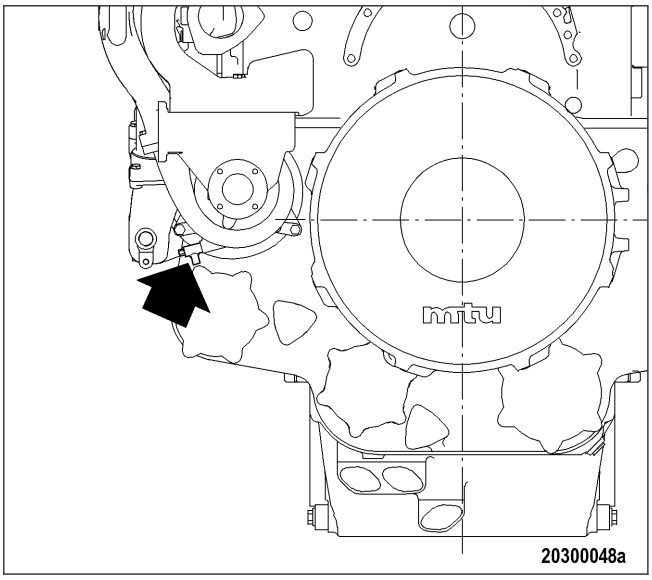
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

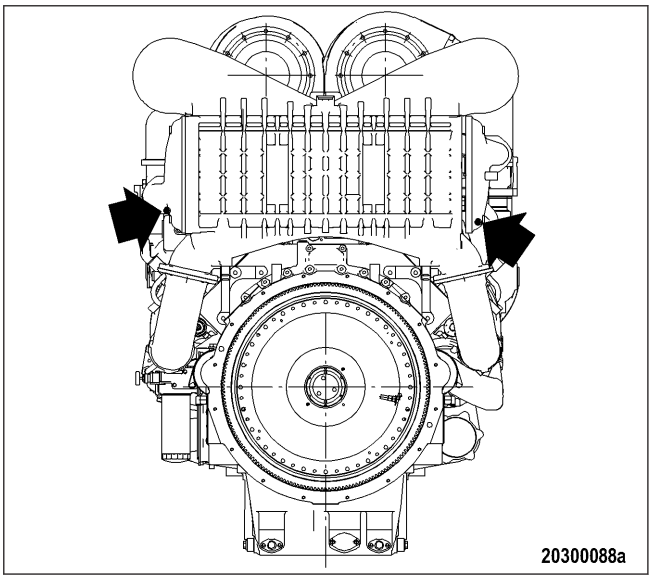
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Ladeluftkühlmittel ablassen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kühlmittels bereitstellen.
2. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
3. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
4. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl im Ausgleichsbehälter über den Einfüllstutzen absaugen.
5. Ablassventil bzw. Ablassschraube öffnen und Kühlmittel an der Kühlmittelpumpe NT ablassen.



6. Restentleerung am Ladeluftkühler, linke und rechte Seite.
7. Sämtliche Ablassventile schließen und Ablassschrauben mit neuen Dichtringen einschrauben.
8. Ventildeckel des Einfüllstutzen schließen.



TIM-ID: 0000007021 - 001

7.16.4 Ladeluftkühlmittel einfüllen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ladeluftkühlmittel		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

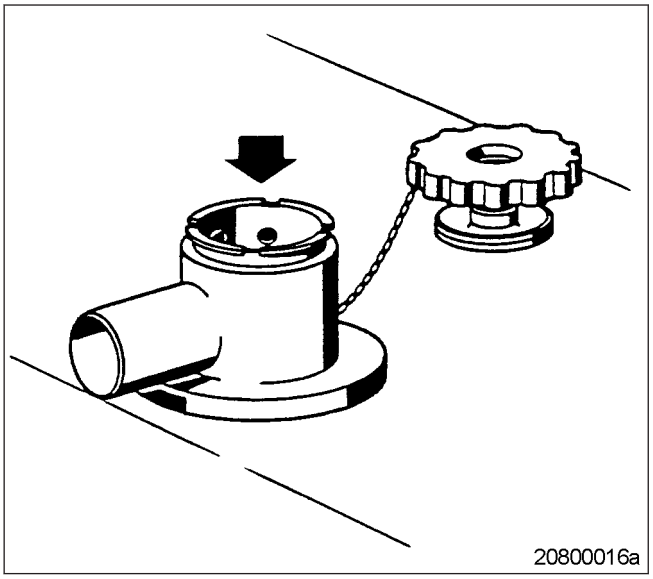
Motorgeräusch über 85 dB (A).
Gehörschaden!
- Gehörschutz tragen.

VORSICHT

Kaltes Kühlmittel im heissen Motor führt zu thermischen Spannungen.
Rissbildung in Bauteilen!
- Kühlmittel nur bei kaltem Motor auf- oder nachfüllen.

Vorbereitende Schritte

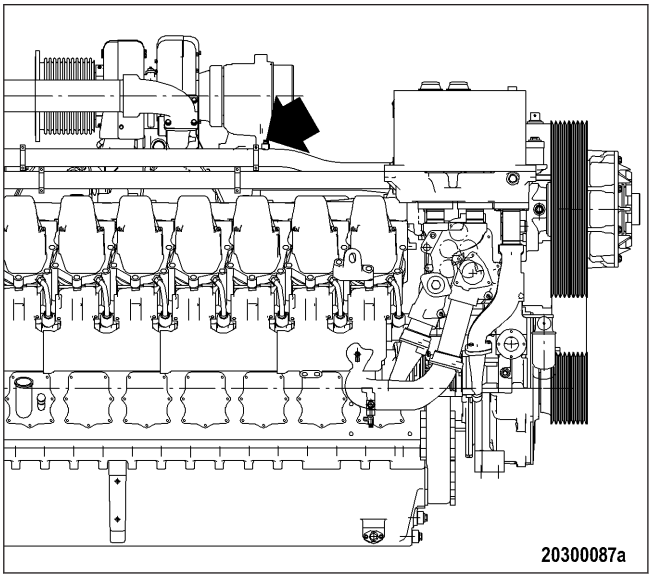
1. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Verschlussschrauben der Einfüllstellen an Kühlmittelleitungen zum und vom Ladeluftkühler herausschrauben.



TIM-ID: 0000007011 - 001

Ladeluftkühlmittel einfüllen

1. Aufbereitetes Kühlmittel über Einfüllstelle an Kühlmittelleitung zum und vom Ladeluftkühler und über Einfüllstutzen des Ausgleichsbehälters bis Markierungsblech einfüllen.
2. Verschlussschrauben der Einfüllstellen mit neuen Dichtringen einschrauben.
3. Ventildeckel auf einwandfreien Zustand prüfen und ggf. Dichtflächen reinigen.
4. Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.



Abschließende Schritte

1. Motor starten und einige Minuten im Leerlauf fahren.
2. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 112).

TIM-ID: 0000007011 - 001

7.16.5 Ladeluftkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

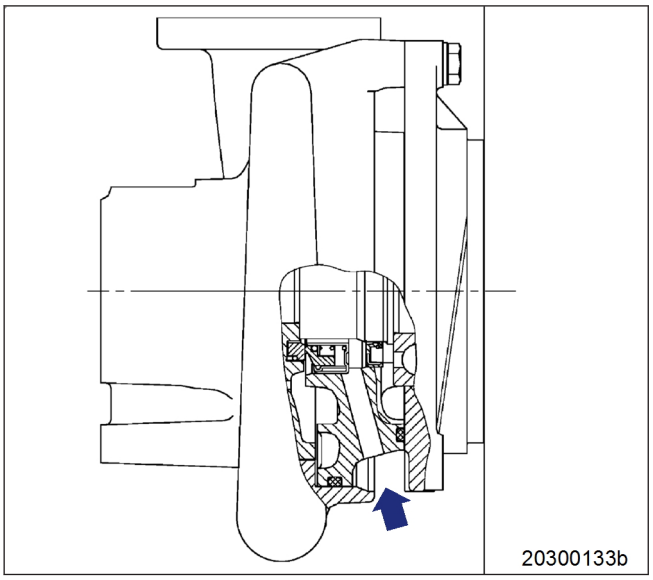
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Ladeluftkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung auf Öl- und Kühlmittelaustritt prüfen.
2. Motor abstellen (→ Seite 34) und gegen Starten sichern, allgemeine Sicherheitshinweise “Wartung und Instandhaltung” beachten.
3. Bei Verschmutzung die Entlastungsöffnung mit Draht reinigen.
   - Zulässige Austrittsmenge Kühlmittel: Bis zu 10 Tropfen/Stunde.
   - Zulässige Austrittsmenge Öl: Bis zu 5 Tropfen/Stunde.
4. Bei einer höheren Tropfenzahl Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000000964 - 005

7.17 Motorlagerung

7.17.1 Motorlagerung prüfen

Motorlagerung prüfen

Position	Befund	Maßnahme
Gummilager durch Sichtkontrolle prüfen.	• Beschädigung • Versprödung • Verformung • Rissbildung • Aufgequollen sichtbar	Ersetzen (Service benachrichtigen)

TIM-ID: 0000015370 - 004

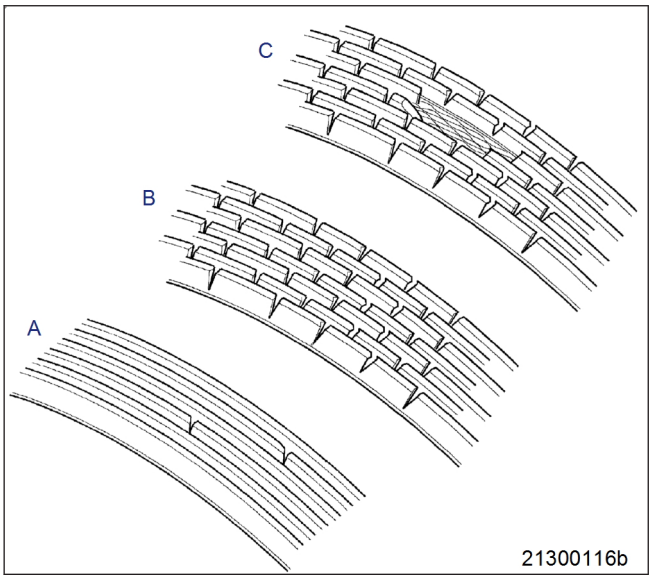
7.18 Riementrieb

7.18.1 Antriebsriemen, Zustand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Schutzhaube abgebaut



Position	Befund	Maßnahme
Antriebsriemen A	Vereinzelte Brüche	keine
Antriebsriemen	Verölung, Überhitzung	ersetzen (→ Seite 125)
Antriebsriemen B	Brüche am gesamten Umfang	
Antriebsriemen C	Material ausgebrochen	

TIM-ID: 0000003740 - 003

7.19 Lichtmaschine

7.19.1 Lichtmaschine abbauen

Voraussetzungen

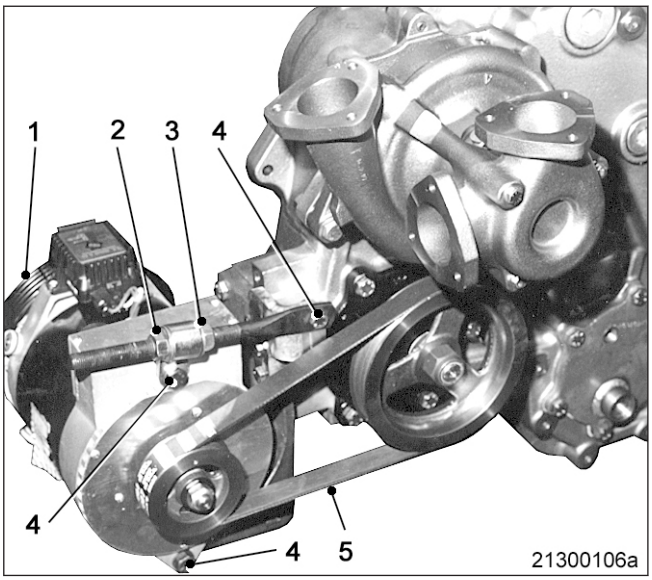
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert

WARNUNG

Hohes Gewicht.
Quetschgefahr!
- Geeignete Vorrichtungen und Hebezeuge verwenden.

Lichtmaschine abbauen

1. Schutzhaube abbauen.
2. Elektrische Kabel an Lichtmaschine kennzeichnen und abnehmen.
3. Alle Kabel gegen Beschädigung schützen.
4. Mutter (3) lösen.
5. Lichtmaschine (1) in Richtung Motor kippen und Keilriemen (5) abnehmen.
6. Mutter (2) von Stiftschraube abschrauben.
7. Schrauben (4) ausschrauben und Lichtmaschine mit Lasche und Stiftschraube vorsichtig abnehmen
8. Lichtmaschine gründlich reinigen (→ Seite 121).
9. Montage in umgekehrter Reihenfolge wie Demontage.
10. Antriebsriemen einstellen (→ Seite 123).



TIM-ID: 0000007379 - 001

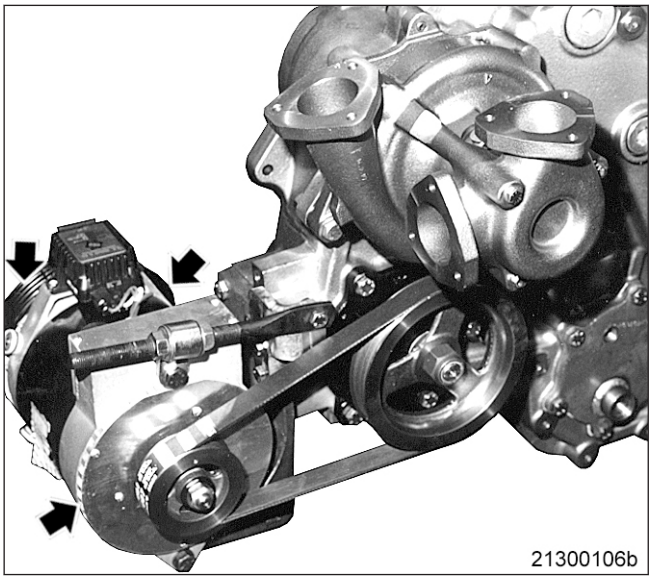
7.19.2 Lichtmaschine prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

Druckluft.
Verletzungsgefahr!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.



Lichtmaschine prüfen

Position	Befund	Maßnahme
Belüftungsbereich (Pfeil)	sauber	keine
Belüftungsbereich (Pfeil)	verschmutzt	reinigen

Lichtmaschine reinigen

Hinweis: Lichtmaschine nur trocken reinigen.

1. Groben Schmutz von Lichtmaschine entfernen.
2. Im Belüftungsbereich (Pfeil) mit Drucklift ausblasen, bis keine Staubentwicklung mehr auftritt.

TIM-ID: 0000007377 - 001

7.19.3 Lichtmaschine reinigen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Reiniger (Snow-White 11-0)	40460	1
Reiniger (Hakupur 312)	30390	1

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Reiniger ist stark ätzend.
Verätzungs- und Erstickungsgefahr!
- Berührung mit Augen und Haut vermeiden.
- Dämpfe und Nebel nicht einatmen.
- Beim Umgang mit dem Reiniger nicht essen, trinken, rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen.

ACHTUNG

Zu lange Einwirkzeit von Reinigungsmitteln auf Bauteile.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.

Lichtmaschine reinigen

1. Lichtmaschine nur mit Druckluft reinigen, keine Nassreinigung vornehmen.
2. Alle metallischen Teile mit Reiniger (Snow-White 11-0) reinigen, anschließend mit Reiniger (Hakupur 312) spülen.
3. Alle Teile mit Druckluft gründlich abblasen.

TIM-ID: 0000007385 - 003

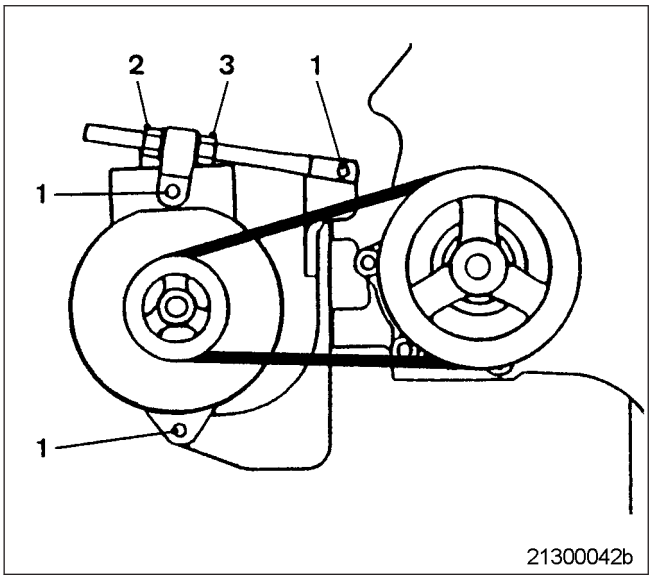
7.19.4 Lichtmaschinenantrieb - Antriebsriemenspannung einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Spannung einstellen

1. Kontermutter (2) und Schrauben (1) lösen.
2. Mit Spannmutter (3) Antriebsriemen spannen und Spannung prüfen (→ Seite 124).
3. Kontermutter (2) festziehen.
4. Schrauben (1) festziehen.
5. Schutzhaube anbauen.



TIM-ID: 0000000944 - 001

7.19.5 Lichtmaschinenantrieb - Antriebsriemenspannung prüfen

Voraussetzungen

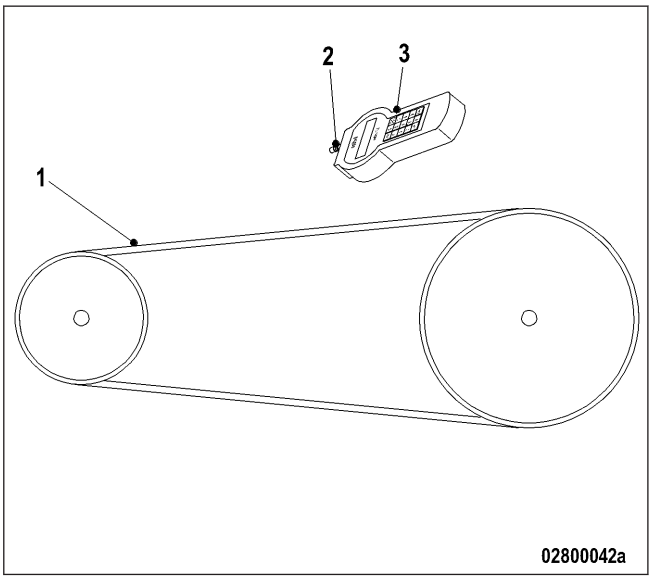
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Prüfgerät für Riemenspannung	Y4345711	1

Vorbereitende Schritte

1. Schutzhaube abbauen.
2. Antriebsriemenzustand optisch prüfen (→ Seite 119).



Antriebsriemenspannung prüfen

1. Am Prüfgerät (3) Messkopf (2) aufsetzen und Antriebsriemen (1) mit geeignetem Werkzeug anschlagen.
2. Prüfgerät über Riementrieb halten bis Messwert angezeigt wird. Messwert aus Tabelle entnehmen.

Anwendung	Messwert neuer Antriebsriemen	Messwert gelaufener Antriebsriemen
BR 4000	92 Hz bis 96 Hz	80 Hz bis 84 Hz

3. Entsprechen die gemessenen Werte nicht den vorgeschriebenen Messwerten, Antriebsriemenspannung einstellen (→ Seite 123).

TIM-ID: 0000000946 - 001

7.19.6 Lichtmaschinenantrieb - Antriebsriemen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

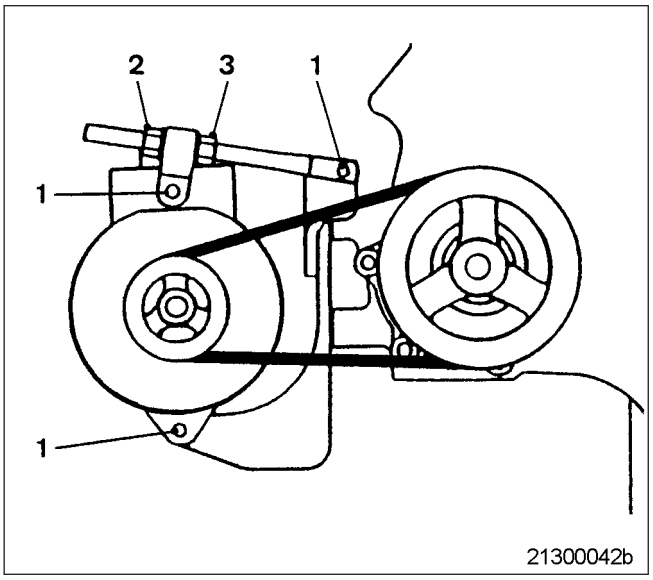
Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Antriebsriemen	(→ Ersatzteilkatalog)	

Hinweis: Fällt der Antriebsriemen während des Motorbetriebes aus, ist dieser schnellstmöglich zu ersetzen. Geschieht das nicht, kann es aufgrund der fehlenden Vorspannung durch den Antriebsriemen, zu hohen Folgeschäden an der Antriebseinheit und im Rädertrieb kommen. Ein Motorbetrieb ohne Antriebsriemenverbindung ist daher nicht zulässig.

Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemen ersetzen

1. Schutzhaube abbauen.
2. Kontermutter (2) und Schrauben (1) lösen.
3. Antriebsriemen mit Spannmutter (3) entspannen und Antriebsriemen abnehmen.
4. Riemenscheiben reinigen.
5. Neuen Antriebsriemen auflegen.
6. Mit Spannmutter (3) Antriebsriemen spannen und einstellen (→ Seite 123).
7. Kontermutter (2) festziehen.
8. Schrauben (1) festziehen.
9. Schutzhaube anbauen.
10. Antriebsriemenspannung nach 30 Minuten und nach 8 Stunden Motorlaufzeit erneut prüfen.



TIM-ID: 0000000965 - 001

7.20 Lüfterantrieb

7.20.1 Lüfterantrieb - Antriebsriemenspannung prüfen / einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Riemenspannungsprüfer Optibell 2	Y4345711	1

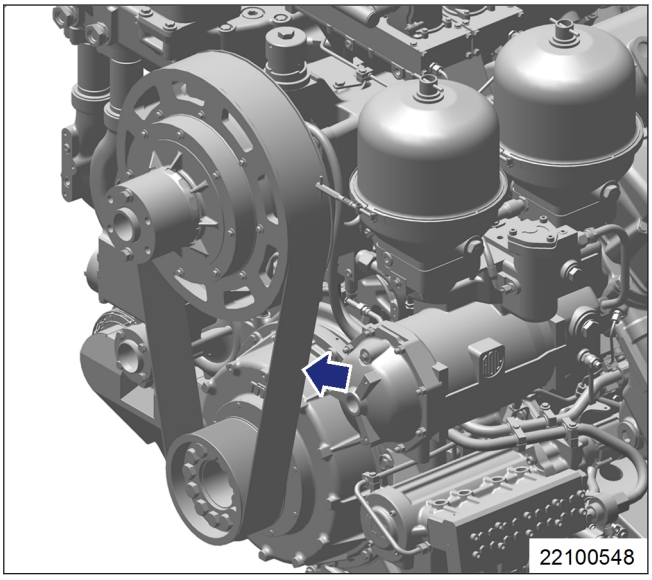
Vorbereitende Schritte

1. Schutzhaube abbauen.
2. Antriebsriemenzustand optisch prüfen (→ Seite 119).

Ergebnis: Maßnahme Antriebsriemen ersetzen (→ Seite 128).

Keilriemen Spannung prüfen – Lüfterkupplung Rockford S270

1. Riemenspannungsprüfer einschalten.
2. Messkopf des Riemenspannungsprüfers über den Riementrieb halten. Antriebsriemen (Pfeil) mit geeignetem Werkzeug anschlagen.
3. Riemenspannungsprüfer solange über den Riementrieb halten, bis Messwert angezeigt wird.

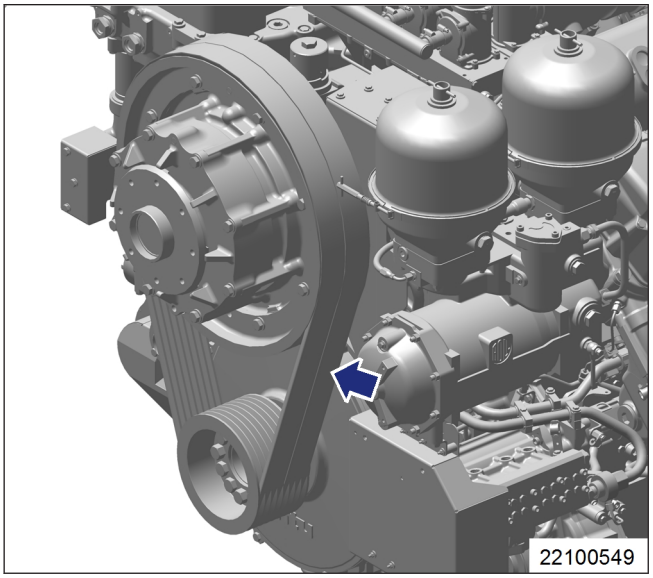


Erstmontage bei MTU	Inbetriebnahme mit Lüfter	Nachspannen
keine	60 Hz ±1 Hz	52 Hz ±1 Hz

TIM-ID: 0000040744 - 001

Keilriemen Spannung prüfen – Lüfterkupplung Rockford S370

1. Riemenspannungsprüfer einschalten.
2. Messkopf des Riemenspannungsprüfers über den Riementrieb halten. Antriebsriemen (Pfeil) mit geeignetem Werkzeug anschlagen.

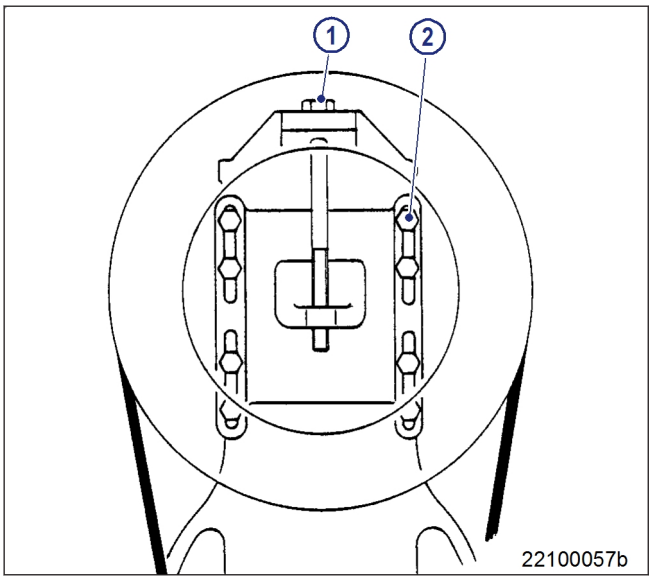


3. Riemenspannungsprüfer solange über den Riementrieb halten, bis Messwert angezeigt wird.

Erstmontage bei MTU	Inbetriebnahme mit Lüfter	Nachspannen
36 Hz ±5 Hz	49 Hz ±2 Hz	44 Hz ±2 Hz

Antriebsriemen Spannung einstellen

1. Schrauben (2) soweit lösen, bis Lüfterkupplung verschiebbar ist.
2. Spannschraube (1) anziehen, bis die erforderliche Frequenz erreicht ist.



3. Bei Lüfterkupplung Rockford S270: Schrauben (2) auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M12x60	Anziehdrehmoment		100 Nm +10 Nm

4. Bei Lüfterkupplung Rockford S370: Schrauben (2) auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M16x80	Anziehdrehmoment		270 Nm +10 Nm

TIM-ID: 0000040744 - 001

7.20.2 Lüfterantrieb - Antriebsriemen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

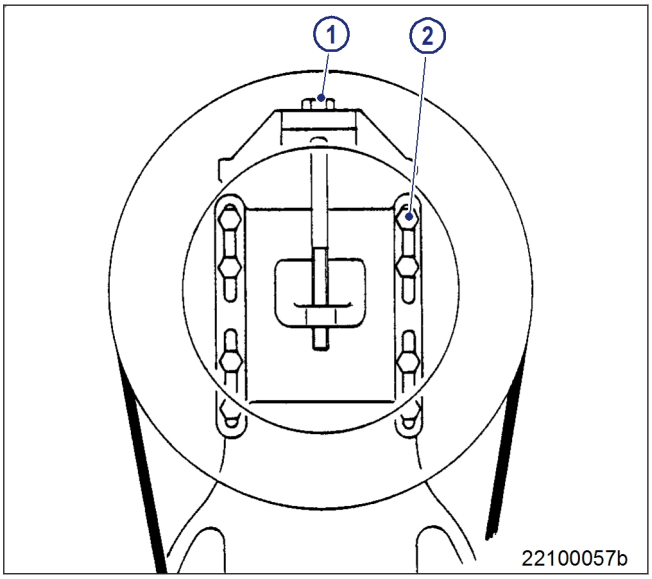
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Antriebsriemen	(→ Ersatzteilkatalog)	

Vorbereitende Schritte

1. Schutzhaube abbauen.
2. Lüfter abbauen.

Antriebsriemen ersetzen

1. Schrauben (2) lösen.
2. Spannschraube (1) soweit entspannen bis Antriebsriemen abgebaut werden kann.
3. Riemenscheiben reinigen.
4. Neuen Antriebsriemen in spannungsfreiem Zustand auf Riemenscheiben auflegen.
5. Riemenspannung einstellen (→ Seite 126).



TIM-ID: 0000007457 - 004

7.21 Verkabelung (allgemein) für Motor/Getriebe/Aggregat

7.21.1 Motorverkabelung prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Isopropylalkohol	X00058037	1

Motorverkabelung prüfen

1. Befestigungsschrauben der Kabelhalter am Motor prüfen und lockere Schraubverbindungen festziehen.
2. Sicherstellen, dass Kabel fest in ihren Haltern sitzen und nicht frei schwingen können.
3. Kabelbinder auf festen Sitz prüfen, lose Kabelbinder festziehen.
4. Defekte Kabelbinder ersetzen.
5. Sichtprüfung folgender elektrischer Leitungskomponenten auf Beschädigung:
   - Steckergehäuse
   - Kontakte
   - Steckerbuchsen
   - Kabel und Anschlussklemmen
   - Steckkontakte

Ergebnis: Wenn die Kabeladern beschädigt sind, Service benachrichtigen.

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

6. Verschmutzte Steckergehäuse, Steckerbuchsen und Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
7. Sicherstellen, dass alle Verbindungsstecker der Sensoren richtig eingerastet sind.

TIM-ID: 0000000029 - 019

7.22 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung

7.22.1 Motorregler und Stecker reinigen

Voraussetzungen

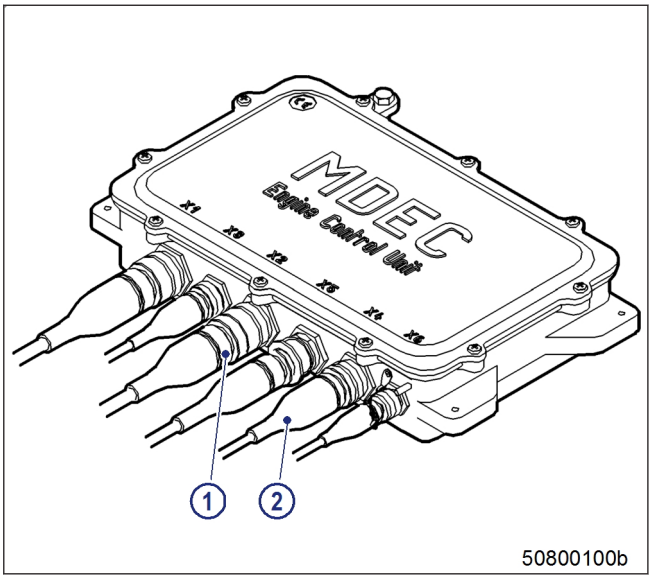
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Steckerzange	F30017884	1
Isopropyl-Alkohol	X00058037	1

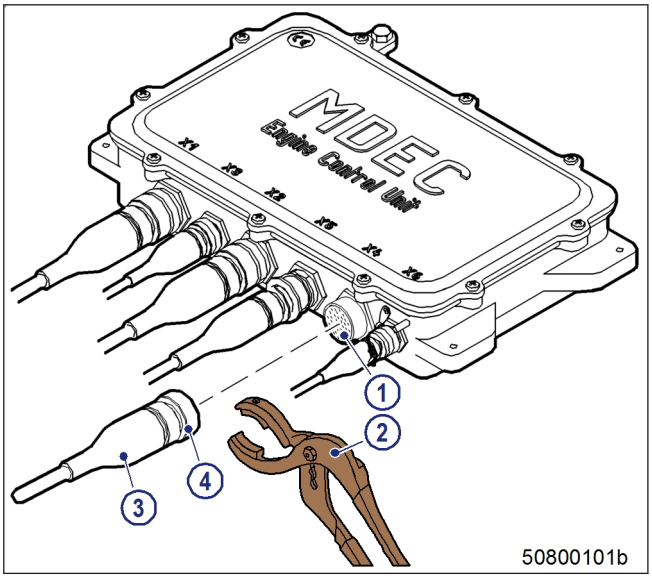
Motorregler und Stecker reinigen

1. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropyl-Alkohol entfernen.
2. Verschmutzungen an der Oberfläche der Stecker (1), der Steckerbuchsen und der Schrumpfformteile (2) mit Isopropyl-Alkohol entfernen.
3. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.



Stark verschmutzte Stecker an Motorregler reinigen

1. Bajonettüberwurfmutter (4) mit Steckerzange (2) lösen und Stecker (3) abziehen.
2. Steckergehäuse, Steckbuchsengehäuse (1) und alle Kontakte mit Isopropyl-Alkohol reinigen.
3. Wenn Stecker, Buchse und alle Kontakte trocken sind: Stecker aufsetzen und Steckverbindungen an Motorregler prüfen (→ Seite 131).



TIM-ID: 0000000948 - 011

7.22.2 Motorregler - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

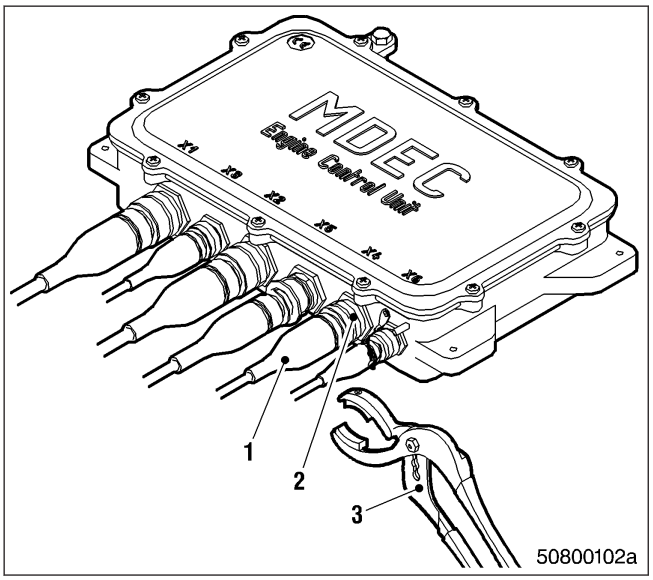
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Steckerzange	0135315483	1

Steckverbindungen an Motorregler prüfen

1. Sämtliche Steckverbindungen an Motorregler mit Steckerzange (3) auf festen Sitz kontrollieren.
2. Lose Bajonettüberwurfmuttern (2) mit Steckerzange (3) festziehen, bis sie einrasten.
3. Sicherstellen, dass nicht belegte Steckanschlüsse mit Abdeckkappen verschlossen sind.
4. Wenn Bajonettüberwurfmutter defekt, Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000000949 - 003

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
A/D	Analog/Digital- Wandler	setzt Sensorspannungen in Zahlenwerte um
ADEC	Advanced Diesel Engine Controller	Motormanagementsystem
AFRS	Luftfilterdifferenzdruck- Sensor	
AGR	Abgasrückführung	
AL	Alarm	
ANSI	American National Standards Institute	Dachverband US-amerikanischer Normenherausgeber
ATL	Abgasturbolader/Abgasturboaufladung	
ATS	Lufttemperatursensor	
BR	Baureihe	
BV	Betriebsstoffvorschrift	MTU Druckschrift Nr. A01061/..
CAN	Controller Area Network	Datenbussystem, Busstandard
CDC	Calibration Drift Compensation	Einstellung der Driftkorrektur mit DiaSys im Motorregler
CEL	Motorkontrollleuchte	1. Warnleuchte (Fehler so bald wie Möglich beheben) 2. Auslesen von Fehlercodes
CKT	Stromkreis	
CLS	Kühlmittelstandssensor	Überwachung Kühlmittelstand
CM	Current Measurement	Aktueller Messwert
CPS	Kühlmitteldrucksensor	Überwachung Kühlmitteldruck
CR	Common Rail	
CTS	Kühlmitteltemperatursensor	Überwachung Kühlmitteltemperatur
DDEC	Detroit Diesel Electronic Controls	Elektroniksteuerung von Detroit Diesel
DDL	Diagnostic Data Link	Diagnoseleitungen
DDR	Diagnostic Data Reader	Diagnosegerät
Dia Sys®	Elektronisches Dialogsystem	
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	Zugleich Bezeichnung für Normen (Deutsche Industrie-Norm)
DL	Default Lost	Alarm: CAN-Bus fehlt
DOC	Diesel Oxidation Catalyst	Oxidations-Katalysator vor dem Dieselpartikelfilter
DPF	Dieselpartikelfilter	
DT	Diagnostic Tool	Diagnosegerät
ECM	Electronic Control Modul	Elektronisches Steuergeräts des DDEC Systems
ECU	Engine Control Unit	Motorregler
EDM	Engine Data Module	Speichermodul Motordaten
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory	Elektrisch löschbarer, programmierbarer Nur-Lese-Speicher

TIM-ID: 0000000858 - 011

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
EFPA	Electronic Foot Pedal Assembly	Elektronisches Fahrpedal
EGR	Exhaust Gas Recirculation	Abgasrückführung
EIL	Engine Ident Label	
EMU	Engine Monitoring Unit	Motorüberwachungseinheit
ESCM	Extreme Site Condition Management	Leistungsabregelung bei Extrem-Randbedingungen
ETK	Ersatzteilkatalog	
EUI	Electronic Unit Injector	Elektronische Einspritzdüseneinheit
FO	Frequence Output	
FPS	Kraftstoffdrucksensor	Überwachung Kraftstoffdruck
FRS	Kraftstoff- Differenzdrucksensor	
FTS	Kraftstofftemperatursensor	Überwachung Kraftstofftemperatur
FWCP	Fire Water Control Panel	Reglerschrank
GND	Masse	
HD	Hochdruck	
HI	High	Alarm Bereichsüberschreitung oberer Grenzwert Limit 1
HIHI	High High	Alarm Bereichsüberschreitung oberer Grenzwert Limit 2
HT	High Temperature	Hochtemperatur
IDM	Interface Data Module	Speichermodul Interface-Daten
INJ	Injector	
ISO	International Organization for Standardization	Internationale Dachorganisation aller nationalen Normungsinstitute
KGS	Kraftgegenseite	Freie Seite nach DIN ISO 1204
KS	Kraftseite	Antriebsseite nach DIN ISO 1204
L1	Limit 1	Grenzwert Limit 1
L2	Limit 2	Grenzwert Limit 2
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
LLK	Ladeluftkühlung	
LO	Low	Alarm Bereichsunterschreitung unterer Grenzwert Limit 1
LOLO	Low Low	Alarm Bereichsunterschreitung unterer Grenzwert Limit 2
LSG	Enddrehzahlregler	
LSU	Lambda Sonde Universal	
LT	Low Termperature	Niedertemperatur
MCR	Maximum Continuous Rating	Momentenbegrenzungskurve
N/A	Keine/Angabe	
ND	Niederdruck	
NN	Normal Null	Bezugsfläche für Höhen über dem Meeresspiegel
NT	Niedertemperatur	
OEM	Hersteller von Erstausrüstung	
OI	Optimierter Leerlauf	

TIM-ID: 0000000858 - 011

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
OLS	Ölstandsensor	Überwachung Ölstand
OPS	Öldrucksensor	Überwachung Öldruck
OTS	Öltemperatursensor	Überwachung Öltemperatur
OT	Oberer Totpunkt	
PAN	Panel	Bedientableau
PIM	Peripheral Interface Module	Peripherie-Schnittstellen-Modul
PWM	Pulsweitenmodulation	moduliertes Signal
P-xyz	Pressure-xyz	Messstelle Druck, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
RL	Redundancy Lost	Alarm: Redundanter CAN-Bus fehlt
SAE	Society of Automotive Engineers	US-amerikanisches Normungsgremium
SD	Sensor Defect	Alarm: Defekter Sensor
SEL	Motorkontrollleuchte	1. Warnleuchte (Motor abstellen Fehler beheben) 2. Auslesen von Fehlercodes
SID	Systemerkennung	
SRS	Bezugsmarkensensor	OT Zylinder 1
SS	Safety System / Security Shutdown	Alarm des Sicherheitssystems
TBS	Ladedrucksensor	Überwachung Ladedruck
TCI	Turboladereinlass	
TCO	Turboladerauslass	
TD	Transmitter Deviation	Alarm: Sensor-Vergleichsfehler
TPS	Pedalwegsensor	
TRS	Kurbelwinkelsensor	
T-xyz	Temperature-xyz	Messstelle Temperatur, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
U_PDU	Voltage Power Driver Unit	Versorgungsspannung der Magnetventil-Endstufen
UDV	Überdruckventil	
UT	Unterer Totpunkt	
VNT	Turbine mit variabler Geometrie	
VSG	Alldrehzahlregler	
VSS	Fahrgeschwindigkeitssensor	
WZK	Werkzeugkatalog	
ZKP	Zuordnung - Kategorie - Parameter	Einem Parameter zugeordnete Nummer, die Funktion und Zuordnung beschreibt

TIM-ID: 0000000858 - 011

8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner

Das weltweite Netz der Vertriebsorganisation mit Tochtergesellschaften, Vertriebsbüros, Vertretungen und Kundendienststützpunkten gewährleistet die schnelle und direkte Betreuung vor Ort und die hohe Verfügbarkeit unserer Produkte.

Betreuung vor Ort

Erfahrene und kompetente Spezialisten stehen Ihnen zur Seite und geben ihre Kenntnisse und ihr Wissen an Sie weiter.

Unsere Betreuung vor Ort finden Sie im MTU-Internet unter: http://www.mtu-online.com

24h Hotline

Über unsere 24h Hotline und durch unsere hohe Flexibilität sind wir rund um die Uhr Ihr Ansprechpartner, während jeder Betriebsphase, der vorbeugenden Wartung, der korrektiven Arbeiten im Störungsfall, bei veränderten Einsatzbedingungen und der Ersatzteilversorgung.

Ihr Ansprechpartner in der Zentrale: Service-support@mtu-online.com

Ersatzteilservice

Das Ersatzteil für Ihre Antriebsanlage oder Ihre Fahrzeugflotte schnell, einfach und korrekt identifizieren. Das richtige Ersatzteil zur rechten Zeit am richtigen Ort.

Für diese Zielsetzung bieten wir eine weltweit vernetzte Teile-Logistik mit einem zentralen Lager am Stammsitz sowie dezentralen Lagern bei unseren Tochtergesellschaften, Vertretungen und Vertragswerkstätten.

Ihr Ansprechpartner in der Zentrale:

E-Mail: spare.parts@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 908555

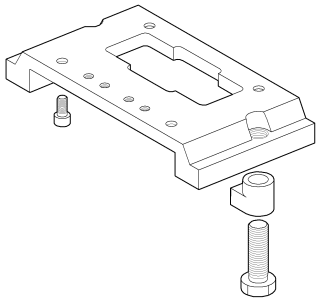
Fax.: +49 7541 908121

TIM-ID: 0000000873 - 014

9 Anhang B

9.1 Sonderwerkzeuge

Adapter

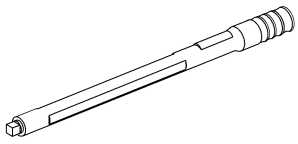


Bestell-Nr.:	F6558528
Anz.:	1
Verwendet in:	7.1.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 52)

Dampfstrahlgerät

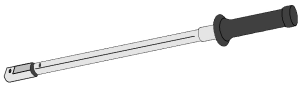
Bestell-Nr.:	-
Anz.:	1
Verwendet in:	4.7 Anlage reinigen (→ Seite 36)

Drehmomentschlüssel 10-60 Nm



Bestell-Nr.:	F30510423
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 69)

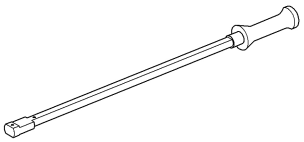
Drehmomentschlüssel 60-320 Nm



Bestell-Nr.:	F30047446
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 69)

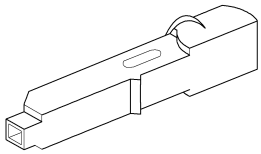
DCL-ID: 0000014250 - 002

Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm



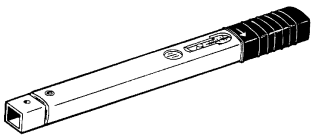
Bestell-Nr.:	F30452769
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.4 Kurbelgehäuseentlüftung – Filtereinsatz ersetzen (→ Seite 63)
Anz.: Verwendet in:	1 7.7.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 78)

Drehmomentschlüssel, 4-20 Nm



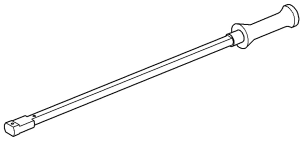
Bestell-Nr.:	F30044239
Anz.: Verwendet in:	1 7.7.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 78)

Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm



Bestell-Nr.:	F30027336
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen (→ Seite 59)
Anz.: Verwendet in:	1 7.14.3 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen (→ Seite 102)

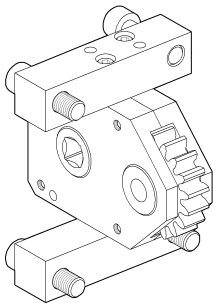
Drehmomentschlüssel, 60-320 Nm



Bestell-Nr.:	F30452768
Anz.: Verwendet in:	1 7.7.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 78)

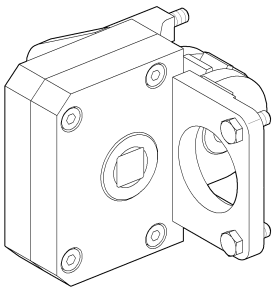
DCL-ID: 0000014250 - 002

Durchdrehvorrichtung



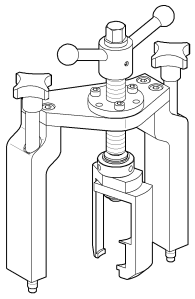
Bestell-Nr.:	F6555766
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 52)
Anz.: Verwendet in:	1 7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren (→ Seite 55)

Durchdrehvorrichtung



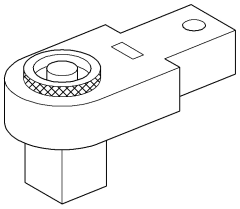
Bestell-Nr.:	F6783293
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 52)

Ein und Ausziehwerkzeug für Einspritzventil



Bestell-Nr.:	F6790161
Anz.: Verwendet in:	1 7.7.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 78)

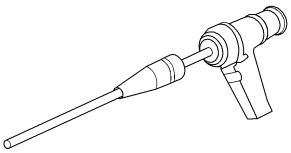
Einsteckknarre



Bestell-Nr.:	F30027340
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölabscheidereinsatz ersetzen, Membrane prüfen und ersetzen (→ Seite 59)

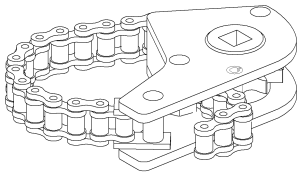
DCL-ID: 0000014250 - 002

Endoskop



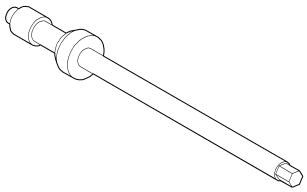
Bestell-Nr.:	Y20097353
Anz.:	1
Verwendet in:	7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren (→ Seite 55)

Filterschlüssel



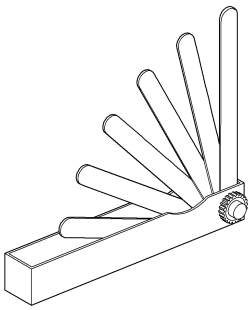
Bestell-Nr.:	F30379104
Anz.:	1
Verwendet in:	7.9.1 Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 84)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.9.4 Kraftstoffzusatzfilter ersetzen (→ Seite 87)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.15.7 Motorkühlmittelfilter ersetzen (→ Seite 111)

Fräswerkzeug



Bestell-Nr.:	F30452739
Anz.:	1
Verwendet in:	7.7.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 78)

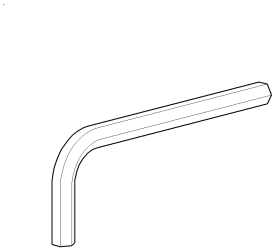
Fühlerlehre



Bestell-Nr.:	Y20010128
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 69)

DCL-ID: 0000014250 - 002

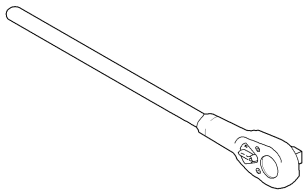
Innensechskantschlüssel



F30002817b

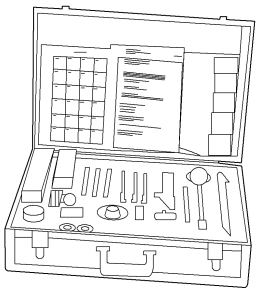
Bestell-Nr.:	F30002817
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 69)

Knarrenkopf mit Verlängerung



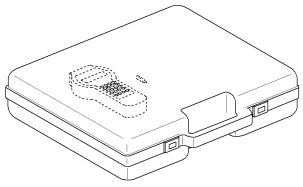
Bestell-Nr.:	F30006212
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 52)
Anz.: Verwendet in:	1 7.2.1 Zylinderlaufbuchse endoskopieren (→ Seite 55)

MTU- Prüfkoffer



Bestell-Nr.:	5605892099/00
Anz.: Verwendet in:	1 7.15.6 Motorkühlmittel – Probe entnehmen und untersuchen (→ Seite 110)

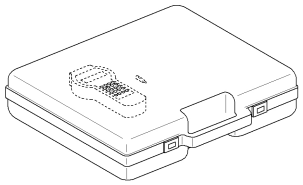
Prüfgerät für Riemenspannung



Bestell-Nr.:	Y4345711
Anz.: Verwendet in:	1 7.19.5 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemenspannung prüfen (→ Seite 124)

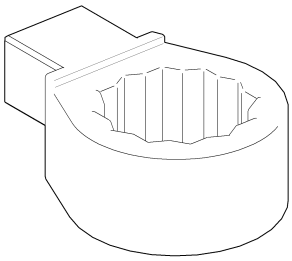
DCL-ID: 0000014250 - 002

Riemenspannungsprüfer Optibell 2



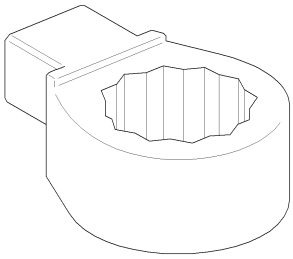
Bestell-Nr.:	Y4345711
Anz.:	1
Verwendet in:	7.20.1 Lüfterantrieb – Antriebsriemenspannung prüfen / einstellen (→ Seite 126)

Ringeinsteckschlüssel



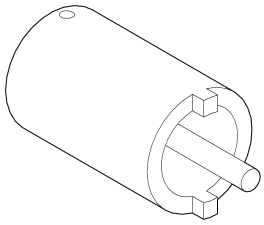
Bestell-Nr.:	F30039526
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 69)

Ringeinsteckschlüssel



Bestell-Nr.:	F30039518
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 69)

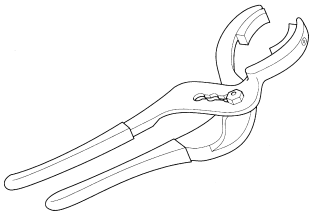
Schlitzmutterndreher



Bestell-Nr.:	F30452578
Anz.:	1
Verwendet in:	7.7.2 Einspritzventil aus- und einbauen (→ Seite 78)

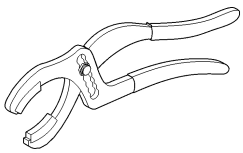
DCL-ID: 0000014250 - 002

Steckerzange



Bestell-Nr.:	0135315483
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen (→ Seite 54)
Anz.: Verwendet in:	1 7.22.2 Motorregler – Steckverbindungen prüfen (→ Seite 131)

Steckerzange



Bestell-Nr.:	F30017884
Anz.: Verwendet in:	1 7.22.1 Motorregler und Stecker reinigen (→ Seite 130)

DCL-ID: 0000014250 - 002

9.2 Index

A

Abkürzungsverzeichnis 132
Anlage
- reinigen 36

Anlasser
- Zustand prüfen 94

Ansprechpartner 135
Antriebsriemen, Zustand prüfen 119
Automatikölfilter
- Ölfilterkerzen ersetzen 97

B

Betriebsüberwachung 33
Bezeichnung
- Motorseiten und Zylinder 17

E

Einlegemanschette
- ersetzen 102

Einspritzventil
- ausbauen 78
- einbauen 78
- ersetzen 77

Erdungseinrichtung
- Köhlebürste ersetzen 67
- Kohlebürste prüfen 65

Ersatzteilservice 135

F

Fehlerbilder 38
Filter ersetzen
- Kraftstoff 87

H

Hinweise und Erläuterungen zum Endoskop- und Sichtbefund der Zylinderlaufbuchse 57
Hochdruckpumpe
- Entlastungsöffnung prüfen 76
- mit Motoröl befüllen 75

Hotline 135

I

Inbetriebnahme
- Vorbereitung nach langem Stillstand (>3 Monate) 30
- Vorbereitung nach planmäßiger Betriebspause 31

Injektor
- ersetzen 77

K

Kraftstofffilter
- ersetzen 84

Kraftstoffspaltfilter entwässern 86
Kraftstoffsystem
- entlüften 83

Kraftstoffvorfilter
- entwässern 85

Kraftstoffzusatzfilter
- ersetzen 87

Kühlmittel
- Probe entnehmen und untersuchen 110
- wechseln 105, 113

Kühlmittel - Ladeluft
- Stand prüfen 112

Kühlmittelfilter
- ersetzen 111

Kurbelgehäuseentlüftung
- Filtereinsatz ersetzen 63
- Membrane prüfen 59
- Ölabscheidereinsatz ersetzen 59
- reinigen 61

Kurbelgehäuseentlüftung (offen)
- Filtereinsatz reinigen 62

L

Ladeluftkühler
- Entwässerung auf Kühlmittelaustritt und Durchgang prüfen 88

Ladeluftkühlmittel
- Stand prüfen 112
- wechseln 113

Ladeluftkühlmittel ablassen 114
Ladeluftkühlmittel einfüllen 115
Ladeluftkühlmittelpumpe
- Entlastungsöffnung prüfen 117

Ladeluftkühlmittelstand
- prüfen 112

Lichtmaschine
- reinigen 122

Lichtmaschine abbauen 120
Lichtmaschine prüfen 121
Lüfterantrieb
- Antriebsriemenspannung prüfen / einstellen 126
- Antriebsriemen ersetzen 128

Luftfilter
- ersetzen 91

Luftfiltereinsatz
- aus- und einbauen 92
- reinigen 89

M

Motor
- von Hand durchdrehen 52
- abstellen bei Handbetrieb 34
- starten bei Handbetrieb 32
- Verkabelung prüfen 129

Motor - Hauptabmessungen 29
Motordaten 20V 4000 C22 24
Motorenöl wechseln 96

DCL-ID: 0000014250 - 002

Motorkühlmittel
- ablassen 106
- Probe entnehmen und untersuchen 110
- Stand prüfen 104
- wechseln 105
Motorkühlmittel
- einfüllen 107
Motorkühlmittelfilter
- ersetzen 111
Motorkühlmittelpumpe
- Entlastungsöffnung prüfen 109
Motorlagerung
- prüfen 118
Motoröl
- Einlegemanschette
  - ersetzen 102
- Ölzentrifuge
  - reinigen 102
Motorölstand
- prüfen 95
Motorregler
- reinigen 130
Motorseiten
- Bezeichnung 17
Motorübersicht 18
Motorverkabelung
- prüfen 129
MTU-Ansprechpartner 135

N

Nach dem Abstellen 35

O

Ölzentrifuge
- reinigen 102
Öl-Indikatorfilter
- prüfen 100
- reinigen 100

S

Service-Partner 135
Sicherheitsbestimmungen
- Bedienung 10
- Betriebsstoffe 14
- Brandschutz 14
- Hilfsstoffe 14
- Inbetriebnahme 10
- Instandhaltungsarbeiten 11
- Organisatorische Voraussetzungen 6
- Personelle Voraussetzungen 6
- Umweltschutz 14
- Warnhinweise, Konventionen 16
- Wartungsarbeiten 11
- Wichtige Bestimmungen 5
Staubsammelbehälter
- reinigen 89
Stecker
- reinigen 130
Störungsmeldungen am Motorregler ECU 4 41

T

Transport 7
Transportsicherung Kurbelwellen - Mit angeflanschtem Generator 8

U

Übersicht Sensoren und Aktoren 21
Unterdruckanzeiger
- Signalringstellung prüfen 93

V

Ventilspiel prüfen und einstellen 69
Ventilsteuerung
- schmieren 68
Verkabelung - Motor
- prüfen 129

W

Warnhinweise, Konventionen 16
Wartungsplan
- Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1] 37

Z

Zündfolge 28
Zylinder
- Bezeichnung 17
Zylinderkopfhaube
- ab- und anbauen 74
Zylinderlaufbuchse
- endoskopieren 55

DCL-ID: 0000014250 - 002